« MODES OPERATOIRES ET PREVENTION DES ACTIONS AERIENNES TERRORISTES »

CONSULTANCE

Fondation pour la recherche stratégique

Abdallah Gherdaoui

Chercheur associé

Septembre 2002

Le contenu de cette consultance n'engage que son auteur.

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

1 – LES FAITS **2**

1.1. – VOL AMERICAN AIRLINES 11 : BOSTON/LOS ANGELES 3

1.1.1. – Chronologie 3

1.2. – VOL UNITED AIRLINES 175 : (BOSTON / LOS ANGELES) 4

1.2.1. – Chronologie 4

1.3. – VOL AMERICAN AIRLINES 77 : (DULLES / LOS ANGELES) 6

1.3.1. – Chronologie 6

1.3.2. – Pourquoi la façade ouest du Pentagone ? 6

1.4. – VOL UNITED AIRLINES 93 (NEWARK / SAN FRANCISCO) 9

1.4.1. – chronologie 9

1.4.2. – Quelles hypothèses peuvent être présentées pour expliquer sa chute ... 11

2 – ANALYSE TECHNIQUE **13**

2.1. – ASPECT PILOTAGE : QUELLE FORMATION POUR CES PIRATES DE L'AIR ? 13

2.1.1. – Formation classique ? Mais dans quelles écoles ? 13

A. Formation américaine 14

B. Combien de temps faut-il pour former un pilote aux États-Unis ? 14

C. Procédure pour obtenir une qualification de type Boeing ou Airbus 15

D. Combien coûte une formation de pilote aux États-Unis ? 15

2.1.2. – Formation adaptée aux attentats du 11 septembre 2001 16

A. Comment navigue-t-on aujourd'hui dans les airs ? 17

B. Qui pilote réellement les avions aujourd'hui ? 18

2.1.3. – Quel type de planification pour ces attaques aériennes ? 21

2.1.4. – Combien de « pilotes » par avion détourné ? 22

2.2. – ASPECT ARME DE DESTRUCTION 23

2.2.1. – Pourquoi le B-767 et le B-757 comme vecteur ? 23

2.2.2. – Aspect destruction : pourquoi les tours se sont effondrées ? 24

A. Y a-t-il eu planification des effets de destruction ? 26
B. Pourquoi les deux B-767 ont ils été utilisés contre les Twin Towers : Choix ou coïncidences ? 27

3 – ANALYSE DES COMPORTEMENTS ANORMAUX 28

3.1. – LES SYMPTÔMES D'UN COMPORTEMENT HOSTILE 29
3.1.1. – Silence radio d'un aéronef 29
3.1.2. – Perte du code transpondeur par le centre de contrôle aérien (mode secondaire) 29
3.1.3. – Changement de route par un aéronef 29
3.1.4. – Non-respect du niveau de vol 30
3.1.5. – Non-respect de la vitesse 30
3.1.6. – Non-respect des règles OACI et de celles édictées par les autorités françaises 30
3.2. – LES MESURES ENVISAGEABLES 30
3.2.1. – Silence radio d'un aéronef 30
3.2.2. – Perte du code transpondeur par le centre de contrôle aérien (mode secondaire) 31
3.2.3. – Changement de route par un aéronef 31
3.2.4. – Non-respect du niveau de vol 31
3.2.5. – Non-respect de la vitesse 31
3.2.6. – Non-respect des règles OACI et de celles édictées par les autorités françaises 32
3.2.7. – Survol de zones interdites ou réglementées 32

4 – RECOMMANDATIONS 33

4.1. – RENSEIGNEMENT HUMAIN 33
4.2. – SÛRETÉ AÉROPORTUAIRE 34
4.2.1. – Aspects humains (recrutement et formation) 34
4.2.2. – Aspects techniques 34
4.2.3. – Aspects réglementaires 34
4.2.4. – Faut-il « nationaliser » la sûreté aérienne ? 35

4.3. – SÉCURITÉ À BORD DES AÉRONEFS 35
4.3.1. – Aspects humains 35
A. Une formation adéquate du personnel navigant commercial 35
B. La présence à bord de gardes armés ? 36
4.3.2. – Aspects techniques 36
A. Installation de verrous « informatiques » sur les ordinateurs de bord 36
B. Renforcement des portes de poste de pilotage 36
C. Code d'alerte sur les transpondeurs ATC 37
4.4. – DÉTECTION ET RÉACTIVITÉ DU CONTRÔLE AÉRIEN ET GESTION DE L'ESPACE AÉRIEN 38
4.4.1. – Création de centre de contrôle mixte (futur) 39
A. Aspects positifs de cette fusion 39
B. Aspects négatifs de cette fusion 39
4.4.2. – Meilleure coordination civile/militaire du contrôle aérien 40
4.4.3. – Adaptation des règles de circulation des aéronefs aux abords des grandes agglomérations 40
4.4.4. – Amélioration de la réactivité (dans l'immédiat) 41
4.5. – CRÉATION DE LA FONCTION DE PRÉFET AÉRIEN 41
4.5.1. – Pourquoi un Préfet aérien ? 41
4.5.2. – Compétences et profil de ce Préfet aérien 42
4.6. – RÉACTUALISATION DU CODE DE L'AVIATION CIVILE 42
4.7. – ASPECTS DE COOPÉRATION EUROPÉENNE 43

CONCLUSIONS 44

ANNEXE 1
ÉVÉNEMENTS COMPARABLES EN TERME DE SYNCHRONISATION 46

ANNEXE 2
TARIFS MOYENS DES COURS DE PILOTAGE DANS LES ÉCOLES AMÉRICAINES 48

ANNEXE 3
LE WAAS UN SYSTÈME QUI PERMET UNE PLUS GRANDE PRÉCISION 49

ANNEXE 4

B-757/767 TYPE RATING PROGRAM QUALIFICATION
DE TYPE BOEING B-767 / B-757 PAN AM FLIGHT SCHOOL ACADÉMY 50

ANNEXE 5

LES ZONES INTERDITES OU « ZONES P » 52

ANNEXE 6

SECTION 2. ESCORT PROCEDURES 53

ANNEXE 7

CHRONOLOGIE DES ÉVÉNEMENTS DU 11 SEPTEMBRE 2001 55

LEXIQUE 57

INTRODUCTION

« *Les événements du 11 septembre 2001 ont été le paroxysme de l'action asymétrique en termes de moyens mais surtout en termes de valeurs. Ils se sont traduits directement par de nouveaux équilibres mondiaux et de nouveaux modes stratégiques* »[1].

L'objet de cette consultance est de montrer que l'organisation minutieuse de l'attaque aérienne lancée le 11 septembre 2001 sur le *World Trade Center* (WTC) à New York sur le *Pentagon* à Washington a été une phase nécessaire à la réalisation de l'attaque qui, pour cette raison même, a pu être menée d'une façon très simplifiée et peu coûteuse. Il s'agit dans le cadre de cette étude :

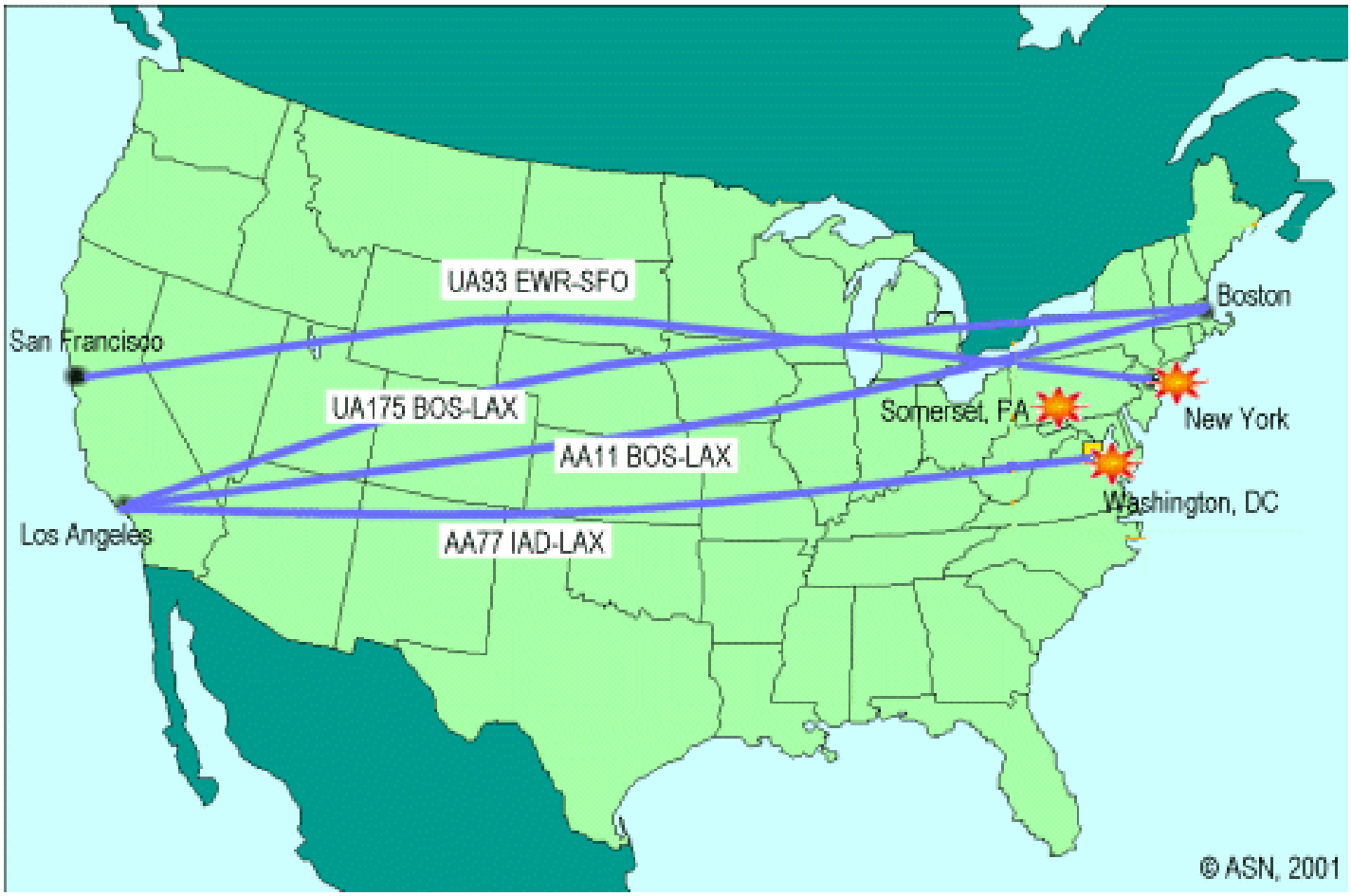
1. d'analyser les faits sous un angle technique et pragmatique ;
2. de signaler les points qui semblent cruciaux tout au long du processus de planification de formation et de réalisation de l'action aérienne proprement dite et ;
3. à la lumière des événements intervenus, de faire des propositions des points à surveiller tout particulièrement pour limiter les probabilités d'une nouvelle attaque de ce genre sur le territoire français ;
4. d'émettre des recommandations en adéquation avec la réalité française.

[1] Marc Perrin de Brichambaut, « Après le 11 septembre 2001 », DAS, Paris, 2001.

– 1 –

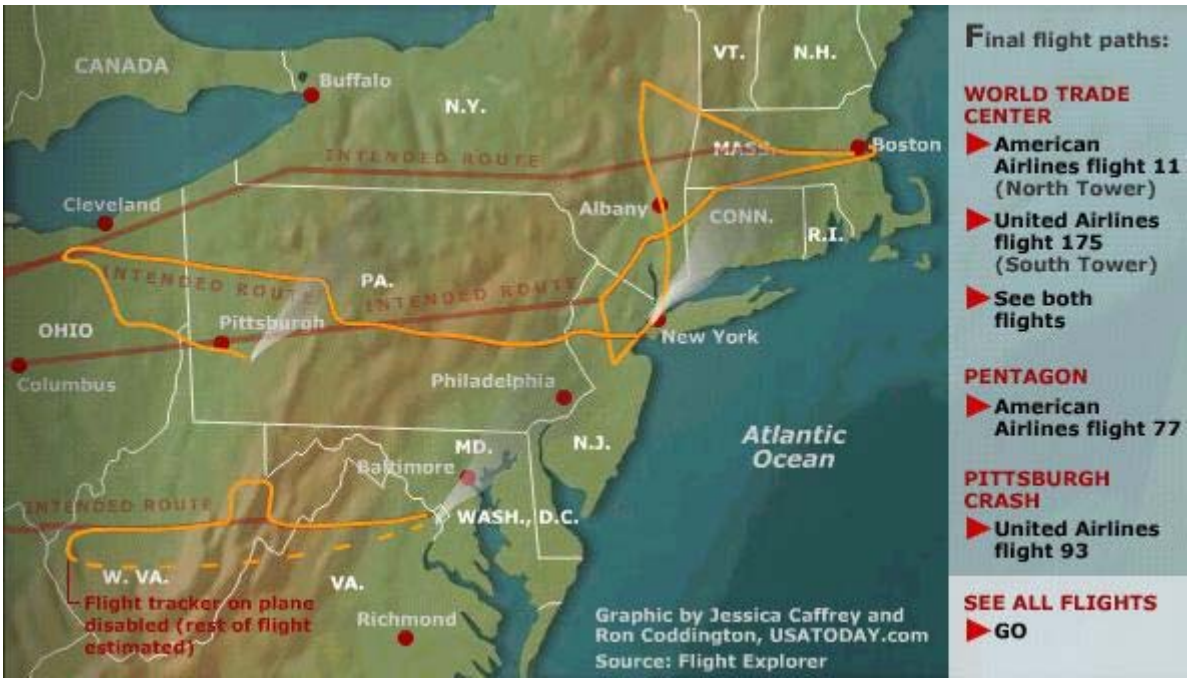
LES FAITS

PLANS DE VOLS DES 4 AVIONS



- Vol **UA93** : Décollage à 08h42, crash à 10h06 à Somerset ;
- Vol **UA175** : Décollage à 08h14, crash à 09h02 sur la tour Sud du WTC ;
- Vol **AA11** : Décollage à 07h59, crash à 08h46 sur la tour Nord du WTC ;
- Vol **AA77 :** Décollage à 08h20 ; crash à 09h38 sur le Pentagone.

Remarques : les 2 B-767 qui ont attaqué le WTC ont volé environ 47 à 48 minutes.



NB : Les routes prévues apparaissent en marron et les routes réellement suivies en orange. Flight explorer est une société privée[2] qui fournit en temps réel la position de tout avion de ligne au-dessus du territoire américain.

1.1. – VOL AMERICAN AIRLINES 11 : BOSTON/LOS ANGELES

A 08h46, heure locale, un Boeing 767 de la Compagnie American Airlines percute la tour nord du *World Trade Center*. Dans un premier temps, les chaînes d'informations pensent toutes, sans exception, à un terrible accident. La tour se consumera pendant environ une heure avant de s'effondrer suite aux dégâts infligés à la structure par l'incendie du kérosène répandu ou vaporisé lors de l'impact.

1.1.1. – CHRONOLOGIE

Le vol American Airlines (AA11) effectué par un Boeing 767-223ER (N334AA) décolle le 11 septembre 2001 à 07h59 LT sur la piste 4R de l'aéroport international de Boston pour un vol de plus de cinq heures devant le mener à Los Angeles (CA) avec à son bord 81 passagers et 11 membres d'équipage.

[2] http ://www.flightexplorer.com/

Peu de temps après le décollage l'appareil ne répond plus aux appels radio du contrôle aérien et disparaît des écrans radar en mode secondaire privant ainsi les contrôleurs des informations (vitesse et altitude), ce qui signifie que le radar transpondeur a été coupé. L'appareil restera toujours visible sur les écrans radar en mode primaire, mode qui donnera seulement une information relative du cap suivi par l'appareil (vers le nord puis vers le sud, vers New York). A 08h46, le vol AA11 percute la tour nord du WTC entre les étages 94 et 99 à une vitesse estimée à 680 km/h[3] avec un taux d'inclinaison d'environ 45°. Cette vitesse combinée à l'incendie provoqué par le carburant vaporisé par la force de l'impact provoque de graves dommages[4] structurels à la tour qui s'effondre à 10h29 LT (soit 104 minutes après l'impact).

1.2. – VOL UNITED AIRLINES 175 : (BOSTON / LOS ANGELES)

A 09h02 LT, soit 18 minutes après le premier impact, un second Boeing 767 percute la tour sud du WTC et provoque son effondrement à 09h58 (56 minutes après l'impact).

1.2.1. – CHRONOLOGIE

Un Boeing 767-222 (immatriculé N612UA) de la Compagnie United Airlines assurant le vol 175 (Boston/Los Angeles) décolle à 08h14 de la piste 9 de l'aéroport international de Boston pour un vol de plus de 5 heures. A son bord, 56 passagers et 9 membres d'équipages. Peu de temps après son décollage et après que l'équipage ait rapporté aux contrôleurs aériens une transmission radio suspecte, l'appareil disparaît à son tour des écrans radars en mode secondaire mais restant lui aussi visible en mode primaire et cesse de répondre aux appels du contrôle aérien.

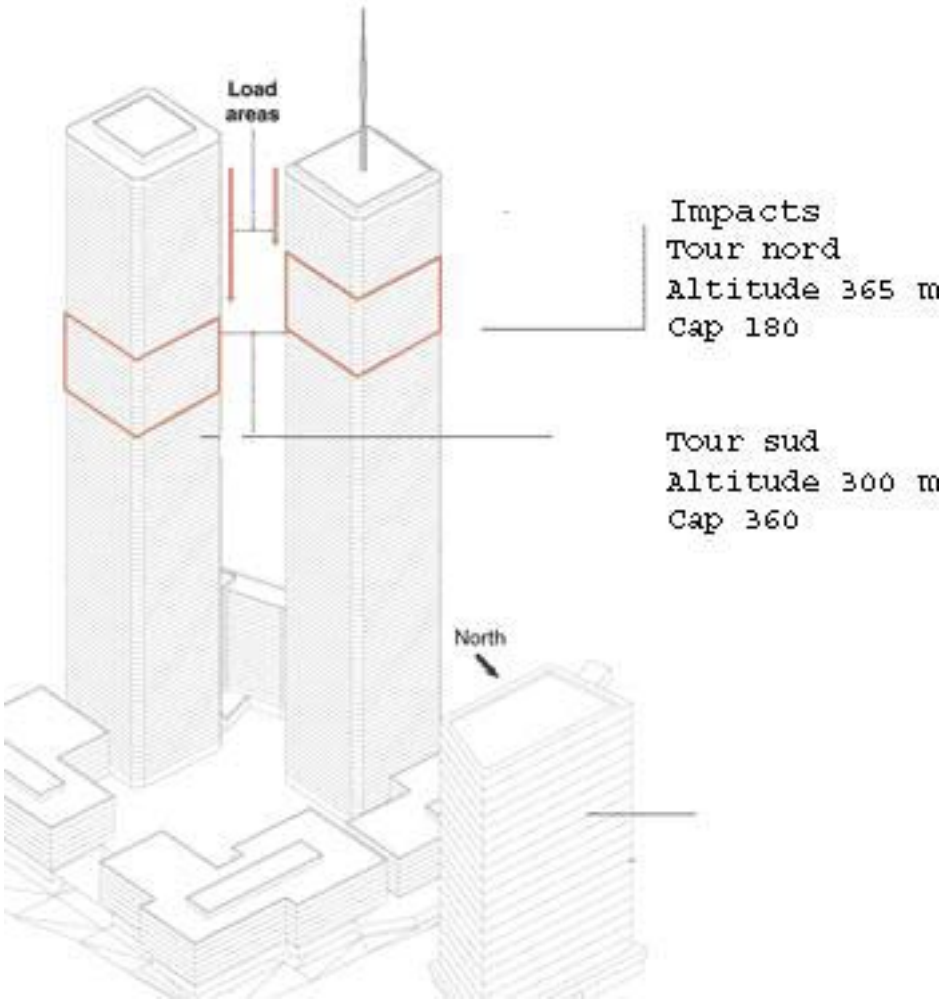
Lors de son vol vers la tour sud du WTC, cet appareil a croisé la route du vol American Airlines 11 qui se dirigeait vers la tour nord du WTC. L'appareil a effectué ensuite une approche indirecte sur la tour sud, trompant ainsi la vigilance

[3] Selon les estimations de la FAA, le premier appareil à percuter le *World Trade Center* volait à 795 km/h et le second à 943 km/h. L'analyse de MIT estime la vitesse du premier avion à 690 km/h et celle du second à 864 km/h, selon le *New York Times* du 23 février 2002.

[4] Voir communication du professeur Jacky Mazars : http ://www.inpg.fr/INPG/ACT/imm/act_magTwT.html

des contrôleurs aériens qui suivaient sa trajectoire, trajectoire le menant initialement vers l'océan Atlantique.

A 09h02 LT, devant les caméras de télévision couvrant en direct les premiers secours apportés aux victimes du premier attentat et sous les yeux de millions de téléspectateurs, l'appareil percute la tour sud du *World Trade Center* entre les niveaux 78 et 84 avec un taux d'inclinaison d'environ 60°. La vitesse d'impact du vol UA 175 (estimée à environ 864 km/h) ainsi que la vaporisation du kérosène provoquera un gigantesque incendie et l'effondrement de la tour sud 56 minutes plus tard.



1.3. – VOL AMERICAN AIRLINES 77 : (DULLES / LOS ANGELES)

A 09h38 LT, soit environ 50 minutes après le premier impact sur la tour nord du WTC et environ 30 minutes après le second impact sur la tour sud du WTC, un appareil de type Boeing 757 s'écrase sur la façade ouest du Pentagone (entre le corridor 4 et 5).

1.3.1. – CHRONOLOGIE

Un Boeing 757-223 (immatriculé N644AA) de la Compagnie American Airlines assurant le vol 77 (Washington Dulles/Los Angeles) décolle à 08h20 de la piste 30 de l'aéroport Dulles pour un vol de plus de 4 heures à destination de Los Angeles. A son bord, 58 passagers et 6 membres d'équipages. Peu de temps après son décollage, l'appareil disparaît à son tour des écrans radars en mode secondaire, restant lui aussi visible en mode primaire, et cesse de répondre aux appels de l'ATC.

Après un cap ouest initial, l'appareil effectue à 08h55 un virage à 180 degrés par la gauche et se dirige vers Washington DC, vers 09h10 il est repéré au-dessus de la Virginie de l'Ouest, en descente du niveau de vol 350 (35 000 pieds). A 09h24 la FAA avise le NORAD que le vol AA77 suit un cap vers Washington DC et que ce vol est probablement « détourné ».

L'alerte a été donnée dès que les contrôleurs ont compris que l'avion se dirigeait vers le secteur interdit de survol (Maison Blanche et Pentagone), mais l'appareil, après un dernier changement de cap, s'est aligné sur un axe de descente probablement généré par le FMC en mode « approche », percutant la façade ouest du Pentagone.

1.3.2. – POURQUOI LA FAÇADE OUEST DU PENTAGONE ?

En observant attentivement les photos panoramiques et les cartes de la ville de Washington DC, on remarque sur cette partie de l'édifice la présence pratiquement contiguë d'un héliport dont les coordonnées géographiques[5] ainsi que la position

[5] http ://www.airnav.com/airport/KJPN

relative (distance et gisement par rapport aux différentes aides à la navigation de la zone) sont disponibles et accessibles.

Scénario 1 : le Boeing 757 en approche directe (après avoir survolé l'autoroute) percute le sol sur/ou à proximité immédiate de l'aire de l'héliport à quelques mètres de la façade ouest du Pentagone, la vitesse d'impact et le rebond de l'appareil, provoqué par le faible angle d'impact, ont occasionné de sévères dommages à cette façade. Cette version des faits est avancée officiellement par les autorités américaines qui l'ont étayée en rendant publique des images de l'impact de l'appareil sur la façade de l'édifice (images qui auraient été prises par une caméra de surveillance située aux abords de la façade ouest).

Cette version semble crédible du point de vue technique car il n'y a rien d'extra-ordinaire à ce qu'un avion en pilotage automatique se pose sur une piste sans l'aide d'instruments de guidage sol, les calculateurs de bord des appareils de cette génération (A-310, B-757/767..) sont programmables pour générer un axe ILS fictif. Malheureusement la conjonction de plusieurs « indices » et la publication tardive des images de l'impact ont amené certains observateurs à mettre en doute cette version et pire encore pour l'un[6] d'entre eux à remettre en cause le crash d'un avion sur la façade du Pentagone.

[6] http ://www.effroyable-imposture.net/docs/index.php3

LE PENTAGONE AVEC INCRUSTATION DE L'AVION VENANT DE L'EXTERIEUR VERS LA FAÇADE OUEST

Scénario 2 : Le manque de témoignages sur le crash et l'observation des photographies du Pentagone permettraient d'avancer une autre hypothèse selon laquelle l'appareil n'avait pas, lors de l'impact, une trajectoire (Ouest–Est, de l'extérieur vers l'intérieur de l'édifice) mais une trajectoire (Est–Ouest, de l'intérieur vers l'extérieur de l'édifice), ce qui pourrait expliquer l'absence de débris à l'extérieur du Pentagone et l'aspect verdoyant des pelouses.

LE PENTAGONE AVEC INCRUSTATION DE L'AVION VENANT DE L'INTERIEUR

1.4. – VOL UNITED AIRLINES 93 (NEWARK / SAN FRANCISCO)

A 10h06 LT, soit environ 1 heure et 45 minutes après le premier impact sur la tour nord du WTC, environ 1 heure 25 minutes après le second impact sur la tour sud du WTC, et 55 minutes après l'attaque sur le Pentagone, un appareil de type Boeing 757 s'écrase dans une région boisée proche de Pittsburgh.

1.4.1. – CHRONOLOGIE

Un Boeing 757-222 (immatriculé N591UA) de la Compagnie United Airlines assurant le vol 93 (Newark / San francisco) décolle à 08h42[7] avec une quarantaine de minutes de retard (prévu à 08h01) de l'aéroport Newark pour un vol de plus de

[7] Cet horaire est maintenant confirmé et diffère des 8h14 annoncés initialement.

5 heures à destination de Los Angeles, avec à son bord 58 passagers et 6 membres d'équipage. Peu de temps après son décollage l'appareil disparaît à son tour des écrans radars en mode secondaire, restant lui aussi visible en mode primaire et cesse de répondre[8] aux appels du contrôle aérien. Vers 09h35 l'appareil change de cap (d'ouest vers sud) et vers 09h45 passe du cap sud à sud-est au niveau de vol 350 (11 500 mètres). Il s'écrasera (en une ou plusieurs parties selon les versions[9]) à 10h06 LT dans un champ près de la ville de Somerset en Pennsylvanie, à environ deux kilomètres d'une centrale nucléaire.

L'échec relatif de ce détournement a probablement comme origine le décollage tardif au départ de Washington Dulles (environ 40 minutes de retard). Ce retard dû à un incident technique avant le départ de l'appareil a probablement permis aux autorités américaines d'être plus réactives sur ce dernier détournement. Toutefois, il reste un mystère sur deux points :

- l'objectif visé par les terroristes ;
- les raisons de sa chute en rase campagne.

Concernant le premier point, de nombreuses hypothèses sont possibles. Parmi celles-ci, la remarquable coordination des détournements et la haute valeur symbolique des cibles frappées par les trois premiers avions pourraient faire penser que deux avions devaient s'écraser sur les tours du *World Trade Center* et que deux autres devaient toucher le Pentagone. Cependant les cibles potentielles du dernier appareil étaient nombreuses : la centrale nucléaire de Three Miles Island, la centrale nucléaire de Shipping Port, située à proximité du point de chute de l'appareil, la Maison Blanche, etc..

Nous pouvons remarquer que si les commanditaires de ces attentats avaient pour priorité de créer une catastrophe nucléaire, ils auraient certainement affecté deux avions à ce type d'objectif et non pas un seul. Peut être désiraient-ils créer une catastrophe « ponctuelle » sans retombée dans le temps ? Mais dans ce cas pourquoi ce soucis de préserver l'avenir immédiat, car une attaque sur un site

[8] Trafic radio avec le contrôle aérien de Cleveland : http ://www.airdisaster.com/download2/ua93.shtml

[9] « *The Pennsylvania state police said debris from the crash has shown up about 8 miles away in a residential area where local media quoted some residents as seeing flaming debris from the sky* », http ://www.post-gazette.com/headlines/20010911somerset0911p4.asp et http ://www.post-gazette.com/graphics/images2/aa12.pdf

nucléaire aurait causé bien plus de tracas et des difficultés gigantesques aux autorités américaines pendant plusieurs mois si ce n'est pas plusieurs années.

1.4.2. – QUELLES HYPOTHESES PEUVENT ETRE PRESENTEES POUR EXPLIQUER SA CHUTE

Sur les quatre appareils détournés et détruits, nous pouvons considérer que les enregistreurs de paramètres (conversations et paramètres du vol) des deux Boeing 767 qui se sont encastrés dans les tours du WTC ont été perdus dans les incendies. En revanche dans les deux autres cas (crash sur le Pentagone et crash dans la campagne de Pennsylvanie), les enregistreurs de paramètres ont bien été retrouvés[10] dans les débris des aéronefs. Toutefois les autorités américaines ont strictement interdit la communication des éléments de ces deux vols au public[11].

Les déclarations de plusieurs témoins faisant état de la présence dans le secteur du crash d'un ou plusieurs avions non identifiés (pour mémoire, après le deuxième crash, la FAA avait sommé tous les appareils en vol de se poser immédiatement ou de se dérouter vers le Canada) nous laissent raisonnablement supposer que le Boeing 757 a fait l'objet d'une interception en vol par un chasseur[12].

Conformément à la réglementation de l'OACI et encore plus du fait que cette interception concernait un appareil civil américain[13], il y a dû avoir plusieurs sommations de la part du ou des chasseurs et certainement une reconnaissance visuelle de la part d'un des avions de chasse. Ces sommations par radio, les injonctions du chasseur et la réaction de la ou des personnes présentes dans le

[10] « FBI officials at the crash scene near Shanksville, Pennsylvania, had initially been very hopeful of gaining clues into how the hijackers took over United Airlines Flight 93, saying the recorder had come out of the ground in "fairly good – condition." », http ://www.cbsnews.com/now/story/0,1597,311011-412,00.shtml

[11] Les micros d'ambiance dans les postes de pilotage captent le moindre souffle, l'écoute des bruits et des conversations enregistrées dans les dernières minutes de ces deux vols nous auraient un peu plus éclairé sur la nature et l'éventuelle motivation des pirates de l'air. Les autorités américaines ont fait preuve de plus grande transparence lors de l'accident en octobre 1999 du B-767 d'Egypt-Air (New-York / Le Caire). Pour ce crash dû à un incident technique ou à un suicide du pilote (selon les versions) la transcription de l'enregistreur de conversations a été rendue publique dans les jours ayant suivi l'accident.

[12] Ce point a été rapporté dans la presse.

[13] « Escort of Hijacked Aircraft : Requests for Service », http ://faa.gov/ATpubs/MIL/Ch7/mil0701.html#7-1-2

poste de pilotage sont restées gravées dans la bande de l'enregistreur de conversations. La transcription de la bande n'a pas été rendue publique.

Les communications téléphoniques aussi bien cellulaires que satellitaires à travers l'opérateur GTE AirFone ont été coupées[14] environ huit minutes avant le crash. Deux éléments pouvaient être la cause d'un arrêt aussi abrupt des liaisons téléphoniques (les passagers n'avaient certainement pas tous le même opérateur téléphonique) :

- une puissante explosion à bord suivi d'une décompression explosive, mais dans ce cas l'appareil se serait désintégré en vol et ses débris éparpillés sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés (exemple du vol UTA au-dessus du désert du Ténéré) ;
- une coupure des relais sol des téléphones cellulaires et la déconnexion de l'opérateur du système satellitaire ou un brouillage des communications ; dans ce cas, seule une institution tel que le Ministère de la Défense américain avait le pouvoir et la capacité de le faire.

[14] Coupure de toutes les communications téléphonique à 09h58.

– 2 –

ANALYSE TECHNIQUE

2.1. – ASPECT PILOTAGE : QUELLE FORMATION POUR CES PIRATES DE L'AIR ?

Avant d'aborder ce point sur lequel a reposé la réussite des attentats, posons-nous ces deux questions :

- quelle était la formation la plus adaptée pour ces pilotes « suicide » ?
- quel type de planification pour ces attaques aériennes ?

Une analyse des faits nous permettra de mieux comprendre ce qui s'est passé dans les « coulisses » des attentats du 11 septembre 2001 en terme de logistique et de planification, et ainsi de pouvoir prendre des mesures adéquates permettant de rendre plus difficile un éventuel « remake » de cet attentat sur notre sol ou chez d'autres.

2.1.1. – FORMATION CLASSIQUE ? MAIS DANS QUELLES ECOLES ?

Cette étude n'a pas pour objet principal de faire une étude comparative entre les différentes filières de formation (européenne, américaine, et autres). Compte tenu de la rigueur du système de formation français (usage de la langue française pour les cours, sessions d'examens à dates fixes, du coût élevé de l'heure de vol et en dernier lieu des procédures administratives) il est difficilement envisageable que des écoles françaises soient utilisées comme centre de formation par de futurs « pilotes suicides ».

Sauf laxisme ou complicité, il en est de même pour l'utilisation des simulateurs de vols installés sur le territoire français. Néanmoins une attention particulière doit être accordée aux écoles françaises (ou filiales des écoles américaines) qui

assurent un complément de formation sur le territoire français à des élèves pilotes ayant entamés leur formation aux États-Unis.

La filière américaine étant reconnue par tous les observateurs comme étant la plus accessible (programme de formation à la carte, coût réduit par rapport aux tarifs observés en Europe, durée réduite, souplesse de cursus) sera donc retenue par hypothèse comme celle qui aurait pu être utilisée par les pirates (cas mettant en cause des pirates formés au pilotage).

A. FORMATION AMERICAINE

Premier pays au monde pour la formation aéronautique avec plus de 1 000 écoles de pilotage, les États-Unis ont tout pour attirer ceux qui rêvent de devenir pilote de ligne : une formation simple, bon marché, de niveau international. Le système de formation aux États-Unis est une formidable machine à produire des pilotes, puisque chaque année en sortent plus de 10 000 professionnels. Son coût peut être très faible : on peut décrocher sa licence de pilote professionnel qualifié vol aux instruments pour un budget de 100 000 francs hors hébergement. Sa souplesse réglementaire lui permet de boucler une formation en un temps record de l'ordre de six à huit mois.

B. COMBIEN DE TEMPS FAUT-IL POUR FORMER UN PILOTE AUX ÉTATS-UNIS ?

La formation d'un pilote professionnel *ab initio* par une école américaine[15] est réalisée en l'espace de 6 à 14 mois en fonction de la capacité d'assimilation de l'élève et du choix des options retenues[16].

Pour exemple, on peut citer une des plus grandes écoles américaines, la Pan Am Flight Academy[17], qui forme un pilote professionnel complet en 14 mois. Après cette formation de base, reste à acquérir la qualification de type machine[18] (dans le cas présent Boeing 767/757), qui donne à son détenteur la capacité et le droit de piloter cette gamme d'avions. Mais les écoles américaines délivrant ce type de

[15] Voir plan de formation : http ://www.airmanflightschool.com/#inter

[16] Voir en annexe le site de l'école choisie par Moussaoui, seul inculpé à ce jour pour les attentats du 11 septembre 2001.

[17] http ://cpd.panamacademy.com/airtimeline.asp

[18] http ://www.panamacademy.com/type/B757.html

qualification étaient sensées être un peu plus regardantes en ce qui concerne le cursus des stagiaires avant le 11 septembre 2001 (un niveau minimum de formation et de compétences sont requis). En effet, la Pan Am Flight Academy a inscrit et accepté de former sur Boeing 747 monsieur Moussaoui alors qu'il était non-titulaire des brevets requis par la réglementation et non-titulaire d'un visa de long séjour.

C. PROCEDURE POUR OBTENIR UNE QUALIFICATION DE TYPE BOEING OU AIRBUS

Actuellement, compte tenu des performances des nouveaux simulateurs de vol et de la politique de compression des coûts de formation, il est possible de passer d'une moyenne de 12 semaines de formation à une période incompressible de 4 semaines pour une qualification de type Boeing 767, Boeing 737, Airbus... Nous trouverons en annexe le plan de formation[19] de la Pan Am Flight Academy qui propose toute une gamme de qualifications (du vieux B-737 au dernier né de la gamme Boeing).

Par ailleurs, il est possible aux États-Unis d'acheter sur Internet, sans aucune formalité, toute la documentation[20] de la Continental Airlines relative à une qualification de type Boeing 767. Cette documentation est accessible pour la modique somme de 250 euros (livraison par DHL ou Fedex, franco de port Paris)[21].

D. COMBIEN COUTE UNE FORMATION DE PILOTE AUX ÉTATS-UNIS ?

Les écoles américaines fournissent un programme à la carte, où chacun vient chercher ce dont il a besoin, licence de pilote privé, licence de pilote professionnel, qualification de vol aux instruments, qualification de type, etc. Le coût d'une formation minimale (pilotage + vol aux instruments) est estimé à environ 16 500 euros pour un élève ayant déjà de bonnes bases en aéronautique et à environ[22] 26 000 euros pour un élève néophyte. (On peut constater une variation de 10 à 30 % du coût selon les écoles et les types d'avions utilisés pour la formation). Le coût d'une qualification de type Boeing 767/757 peut être estimé entre 15 000 et 23 000 euros selon l'école retenue.

[19] http ://www.panamacademy.com/

[20] Flight Manual Operations : http ://www.esscoaircraft.com/flightmanuals2.html

[21] C'est une des charges qui sont retenues contre Moussaoui aujourd'hui.

[22] http ://www.airmanflightschool.com/#inter

Un budget compris entre 32 000 et 48 000 euros hors frais de séjour est donc nécessaire pour former un pilote professionnel qualifié sur Boeing 767 ou Airbus 320. Mais le facteur financier reste sans doute secondaire pour des terroristes.

Une formation d'une durée incompressible d'un minimum de 6 à 8 mois est donc nécessaire pour former un pilote. Cette formation de base comprenant environ 200 heures de vol sur mono-moteur de type Cessna ne donne aucune garantie en ce qui concerne l'efficacité de ces pilotes une fois ceux-ci placés aux commandes d'un avion moderne en vol et confronté à des paramètres difficilement maîtrisables comme une vitesse de l'ordre de 800 km/h, la masse de l'avion (plus de 100 tonnes), l'inertie due à cette masse élevée, la complexité des instruments de navigation pour se diriger sur un objectif à plus de 300 kilomètres et les conditions météorologiques du jour.

2.1.2. – FORMATION ADAPTEE AUX ATTENTATS DU 11 SEPTEMBRE 2001

Pour mener à bien ces vols d'un type particulier, une autre méthode de formation peut être envisagée, méthode qui pourrait permettre de se prémunir des aléas inhérents à la nature humaine, aux paramètres cités précédemment, et à une formation classique de pilote.

Cette méthode est envisageable grâce à l'utilisation de systèmes de navigation précis[23] et sûrs tels que le FMS, le FMC, les récepteurs GPS et GNSS qui ont automatisé le pilotage des avions de ligne.

Avant de développer une théorie sur cette « formation adaptée » répondons à ces deux questions :

- comment navigue-t-on aujourd'hui dans les airs ?
- qui pilote réellement les avions aujourd'hui ?

[23] Précision métrique.

A. COMMENT NAVIGUE-T-ON AUJOURD'HUI DANS LES AIRS ?

Un avion de dernière génération navigue avec une précision métrique[24] en suivant des points (appelés *Waypoints*) représentés par des coordonnées géographiques. Ces points caractéristiques ainsi que les routes aériennes (pratiquement de parking à parking) sont disponibles dans des banques de données dont la plus connue est celle de Jeppesen[25]. Ces paramètres sont remis continuellement à jour et intégrés dans la mémoire des ordinateurs de bord.

Ces banques de données n'intègrent pas les coordonnées géographiques de sites comme le WTC, le Pentagone, la Maison Blanche ou d'autres cibles potentielles pour les terroristes.

Mais une personne mal intentionnée peut relever lors d'une visite la position géographique d'un site par mesure directe (GPS) ou par interpolation linéaire et ce avec une précision allant de 10 mètres à quelques centimètres pour les modèles de type géodésiques grâce à l'arrivée sur le marché des systèmes de positionnement GPS et DGPS encore plus performants.

Les récepteurs GPS et DGPS[26] qui permettent de déterminer la position géographique d'un lieu ou d'un édifice sont disponibles sur le marché à des prix très abordables (d'environ 1 000 francs pour les premiers modèles à 6 000 francs pour les plus performants[27]).

En définitive, faire naviguer un avion d'un point A à un point B (même en imposant des points intermédiaires) est devenu accessible à quiconque sachant lire. Il faut et il suffit simplement d'insérer les coordonnées géographiques du point de destination et éventuellement les points de cheminement intermédiaires si on désire éviter un relief ou un obstacle en cours de trajectoire.

[24] Lire « Le Global Positioning System : vers une technologie intégrée dans la vie quotidienne », http ://kreiz.unice.fr/regal/ARTICLES/TechnoInter.htm

[25] http ://www.jeppesen.com/wlcs/index.jsp ?section=resources&content=fna_vfrchart.jsp#chart

[26] http ://pro.thalesnavigation.com/fr/pro/scripts/techno_gps/techno_gps_dgps.asp

[27] Pour information, les États-Unis à travers la FAA ont développé pour leur usage domestique un système de positionnement très performant le WAAS dont le principe de fonctionnement est donné en annexe.

Reste le problème de la précision du système de navigation à bord des aéronefs. Jusqu'à ces dernières années les centrales de navigations inertielles embarquées offraient une précision de l'ordre de la dizaine de mètres[28]. Ce manque relatif de précision est aujourd'hui compensé par l'installation à bord des aéronefs de récepteurs GPS qui offrent une précision métrique de positionnement[29].

B. QUI PILOTE REELLEMENT LES AVIONS AUJOURD'HUI ?

Dans une de ses lettres d'information[30], sous un titre provocateur, un syndicaliste français posait cette question : « *piloter ou gérer, faut-il vraiment choisir ?* », « *Un constat s'impose, le temps des manœuvriers est révolu, nous sommes entrés dans l'ère des gestionnaires, avec toutes les conséquences qui en découlent* ». Dans le même esprit, le rédacteur de cette lettre déclarait que les avions modernes sont de plus en plus complexes, mais aussi de plus en plus fiables. Raisons pour lesquelles les équipages sont cantonnés dans le rôle de gestionnaire d'automatismes au risque de les voir perdre le sens de l'air.

Le débat entre les tenants de « l'école des manœuvriers » et celle de « l'école des EFIS[31] et de l'informatique » continue. Néanmoins, piloter un avion aujourd'hui est plus accessible qu'il y a quelques années et devient théoriquement maîtrisable par un grand nombre de non-spécialistes titulaires d'une formation de base.

Hormis la gestion périphérique du vol en lui-même (application de la réglementation aérienne, confort passager, relation commerciale, conduite du vol), que demande-t-on à un pilote ? Tout simplement de faire ingérer aux ordinateurs de vols les éléments du jour (masse à transporter, piste en service, etc.) ; la fonction pilotage pure – hors phase décollage et atterrissage[32] – étant assurée par les systèmes de gestions (FMC/FMS, pilote automatique).

Dans le cas de cette étude, les aéronefs se trouvaient en vol et en pilotage automatique ; le confort passager et autres paramètres (respect de la réglementation

[28] Dérive proportionnelle au temps de vol (de l'ordre d'une centaine de mètres en l'absence de recalage).

[29] Fiche technique du CMA-3012 GPS : http ://www.cmcelectronics.ca/french/products-services/aviation/CMA-3012.html

[30] http ://www.jurispn.com/public/FH %206.pdf

[31] EFIS : Electronic Flight Instrument System.

[32] Lors d'atterrissage en catégorie III, l'avion se pose pratiquement seul en mode automatique.

aérienne, de l'enveloppe de vol etc.) n'étaient pas une contrainte pour ces pilotes « suicides ». La seule astreinte[33] à laquelle ils étaient tenus était d'insérer sans erreur de copie dans la mémoire des ordinateurs de bord les coordonnées géographiques des cibles à atteindre et d'activer à l'aide d'une touche le programme adéquat de la phase de vol désirée.

Combien de temps faut-il pour taper sur le clavier d'un ordinateur ces quelques caractères (coordonnées géographiques d'un point situé à quelques mètres de la façade ouest du Pentagone[34]) ?

- N 38-52-12.403
- W 077-03-38.918

Et ensuite effectuer ces actions :

- presser la touche Go To
- presser la touche « APPR ».

En réalité quelques secondes, quelques minutes ont suffi pour programmer un avion de ligne ou d'affaires en un engin de destruction et détruire la façade ouest du Pentagone.

La formation permettant de maîtriser l'utilisation complète de toutes les fonctions des ordinateurs de bord qui équipent le Boeing 767/757 est dispensée en 35 heures dans les principaux centres de formation américains.

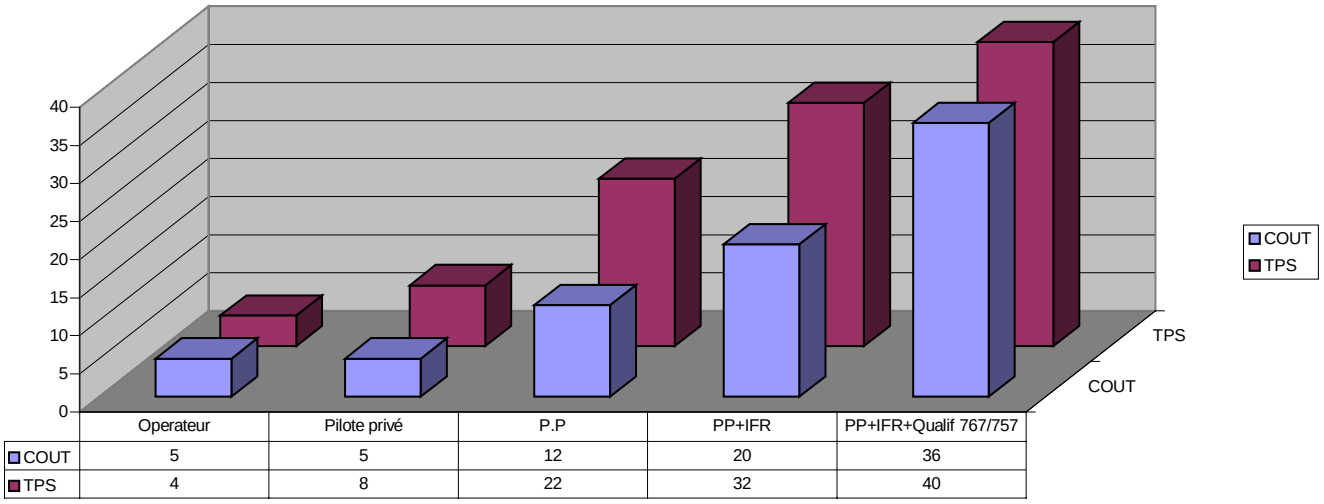
Il reste aussi la possibilité d'entraîner discrètement ces pilotes « suicides » à l'exécution des fonctions essentielles des FMC/FMS et à quelques autres tâches basiques (comme couper un ATC Transpondeur, afficher une vitesse, un niveau de vol, etc.) sur des appareils de type Boeing, Airbus, avions d'affaires.

Cette formation peut se dérouler au sol sur un parking ou dans un hangar à l'abri des regards indiscrets, peut être bien à l'insu des propriétaires de ces appareils. Deux à trois heures d'instruction par nuit peuvent passer totalement inaperçues. En dernier ressort subsiste la possibilité de sous-louer un simulateur et de l'utiliser à sa convenance sans avoir de compte à rendre au propriétaire. Toutes les manœuvres

[33] L'angle de pénétration (en roulis) du second B-767 dans la tour nord soulève quelques questions.

[34] http ://www.airnav.com/airport/KJPN

et les simulations effectuées sur le simulateur de vol ne sont pas enregistrées dans sa mémoire.



	Operateur	Pilote privé	P.P	PP+IFR	PP+IFR+Qualif 767/757
COUT	5	5	12	20	36
TPS	4	8	22	32	40

- Coût moyen de formation en milliers d'euros ;
- Temps de formation exprimé en semaines ;
- Opérateurs = pirate formé à la programmation du FMCS ;
- PP= Pilote professionnel (capacité de voler à vue uniquement) ;
- PP+IFR = Pilote professionnel avec qualification vol aux instruments ;
- PP+IFR+Qualif 767/757 = P.P IFR qualifié sur Boeing 767/757.

Tableau comparatif (Pilotes / Opérateurs)		
	Pilote	**Opérateur**
Sélection		
scientifique	OUI	NON
linguistique	OUI	Basique
Médical	OUI	NON
Formation		
Formation de base P.P.IFR	15 à 23 000 euros	NON
Formation sur B-767 / 757	15 000 euros	5 000 euros
Frais de séjour	6 à 14 mois	8 à 28 jours
Confidentialité	moyenne	élevée
Risques		
échec en formation	OUI	Faible
risque d' annulation mission	OUI	NON
taux de réussite sur 4 missions	faible à moyen	moyen à élevé
Aléas		
météorologie	à intégrer	sans effet
navigation	à intégrer	sans effet
transition Théorie vers TP	à intégrer	sans effet
Bilan		
préparation formation	**6 à 14 mois**	**8 à 28 jours**
coût formation unitaire	**30 à 48 000 euros**	**5 000 euros**

2.1.3. – QUEL TYPE DE PLANIFICATION POUR CES ATTAQUES AERIENNES ?

Les principes fondamentaux habituellement garant du succès d'une opération spéciale sont les suivants :

- **La simplicité :** c'est l'aspect le plus important des opérations spéciales. Elle consiste à limiter le nombre d'objectifs à atteindre (pas d'objectif secondaire d'attribuer au vol UA93) et à prévoir un mode opératoire le plus simple possible. (Détourner et utiliser quatre avions de lignes comme « arme de destruction massive » sans gros investissement humain et matériel).

- **Le renseignement :** posséder de bonnes informations à jour sur les cibles et les dispositifs de défense et de sécurité qui les protègent. Toutes les informations relatives aux vols étaient accessibles au grand public – horaires des vols, type d'avion sur la ligne, mesures de sécurité à bord et au sol.
- **L'innovation :** en matière opérationnelle, elle se situe au niveau des tactiques qui seront appliquées, de manière à surprendre l'adversaire et à le mettre devant une situation inédite (aucun service de renseignements n'avait imaginé ce type de scénario catastrophe).
- **La sécurité :** toute fuite aurait été fatale au projet. On peut penser que les différents groupes qui composaient le commando n'avaient aucun contact entre eux, que chacun ignorait l'identité de ses collègues, ainsi que l'objectif de l'attaque (aucun complice ayant assuré le support logistique et la planification n'a été identifié avec certitude).
- **La répétition :** toute opération spéciale doit être répétée jusque dans ses moindres détails, ceci afin de permettre à tous les membres du commando de se familiariser avec son déroulement et de ne laisser aucune possibilité d'improvisation.
- **La surprise :** l'élément de surprise consiste dans la capacité de frapper l'ennemi à un moment et à un endroit ou d'une manière à laquelle il n'est pas préparé.
- **La vitesse (d'exécution) :** les quatre appareils devaient décoller avec un écart de quelques minutes seulement les uns des autres et être détournés pratiquement au même moment. (L'échec relatif de l'attaque menée à l'aide du vol UA93 est certainement dû aux 40 minutes de retard au départ de Boston).

2.1.4. – COMBIEN DE « PILOTES » PAR AVION DETOURNE ?

Concernant le nombre de pilotes « suicides » à bord de chaque avion détourné, plusieurs commentateurs ont avancé un nombre supérieur à un "pilote" par avion. Cette idée n'est pas réaliste dans la mesure où il n'était pas crucial d'avoir plus d'un "pilote" par aéronef pour mener à bien ce genre de mission (risque de fuites, lourdeur de l'opération).

Le nombre élevé de pirates à bord était plus justifié par le besoin de « main d'œuvre » pour maîtriser le personnel de bord et éventuellement les passagers récalcitrants. Il est plus que probable que ces « assistants » ignoraient tout de leur triste sort. Ils pensaient prendre certainement part à un classique détournement

aérien ayant pour but la libération de comparses ou l'expression de revendications d'ordre politique.

Il est en effet plus aisé de convaincre et de maintenir en condition un petit nombre (4) de candidats au suicide plutôt qu'un aussi grand nombre (19 personnes d'après les chiffres fournis par les autorités américaines).

2.2. – ASPECT ARME DE DESTRUCTION

2.2.1. – POURQUOI LE B-767 ET LE B-757 COMME VECTEUR ?

Dans la période post-dérégulation de la fin des années 1970, les compagnies aériennes durent faire face à une guerre des prix menée par de nouveaux arrivants qui étaient décidés à casser les prix sur le marché du transport aérien. A la même époque, les bureaux d'études de chez Boeing, dopés par le succès du concept de pilotage à deux pilotes du Boeing 737, envisagèrent la possibilité de l'appliquer aux projets Boeing 757 et Boeing 767.

Les compagnies aériennes rassurées par la fiabilité du Boeing 737 furent intéressées par l'application de ce nouveau concept à la nouvelle gamme d'appareils en cours d'études. Airbus et Mc Donnel Douglas firent la promotion de leurs nouveaux appareils (A 310, DC-9-80) en version pilotage à deux ; Boeing ayant déjà innové en introduisant le concept de pilotage à deux pilotes surpris ses concurrents en imposant un nouveau concept ; un poste de pilotage et des systèmes[35] identiques pour deux types d'appareils de la même famille.

Cette innovation permis à Boeing de réduire ses frais d'études de développement et aux compagnies aériennes de réduire leurs coûts de fonctionnement. United Airlines fut la première compagnie à avoir introduit ce type d'appareils dans sa flotte (commande des premiers B-767, le 14 juillet 1978). Depuis lors, les pilotes appelés à piloter cette famille d'appareils suivent une seule et même qualification de type, qualification dispensée en quatre semaines[36] qui leur permet de piloter

[35] Parmi tous les circuits : hydraulique, carburant, électricité, etc., plusieurs sont identiques aux deux appareils.

[36] Voir Annexes.

alternativement un Boeing 767 ou un Boeing 757 sans transition ou complément de formation.

Il semble fort probable que le ou les concepteurs de ces attentats ont intégré cette souplesse d'emploi lors du choix des types d'appareils à détourner. Ce qui a conduit à une formation identique pour chacun des "pilotes", dispensée probablement par un seul instructeur et permettant d'interchanger les "pilotes" à tout moment. En outre, ce type d'appareils (B-767/757) constitue l'ossature principale des flottes de ces compagnies aériennes, et leur planification sur les lignes aériennes figurent en toute lettre dans les *time-table* mis à la disposition du public[37] (risque réduit de se retrouver à bord d'un appareil autre que le Boeing 767 ou Boeing 757).

Ces opérations auraient pu être, d'un point de vu technique, aussi bien réalisées avec des Airbus 320. Mais ces avions sont moins présents que les modèles Boeing sur les lignes concernées, c'est pourquoi utiliser des Airbus aurait exigé une préparation plus lourde et comporté plus de risque d'échec.[38]

Peut être faut-il voir également dans le choix opéré par les commanditaires, la recherche d'un effet psychologique (la destruction des symboles américains par des produits américains avec, pour couronner le tout, une formation américaine des pirates de l'air).

2.2.2. – ASPECT DESTRUCTION : POURQUOI LES TOURS SE SONT EFFONDREES ?

Parmi les dizaines de milliers de litres de carburant contenus dans les réservoirs du Boeing 767, seule une petite partie a pu brûler de façon dite "explosive". Cela parce qu'il manquait un ingrédient crucial : l'oxygène, indispensable pour qu'un feu brûle plus vite ou pour qu'un explosif explose à plein rendement. En conséquence, c'est la chaleur extrême (plus de 1 000 degrés Celsius) dégagée par cet incendie qui a mis à mal les deux tours, en plus de l'explosion initiale partielle d'une partie du carburant. On constate après visualisation des reportages vidéo que l'effondrement n'a pas été immédiat.

[37] Pour exemple le vol AA77 Dulles – L.A en B-757 figure déjà sur un *time table* de septembre 1997.

[38] Il existe en moyenne dix vols réguliers sur Los Angeles depuis New York en Boeing 757 tandis que les vols d'Airbus sont moins nombreux (5 en moyenne) et irréguliers.

Les avions ont seulement servi de « pénétrateur ». La force d'impact bien que colossale a été absorbée par les structures en acier des tours.

Le WTC était un complexe de sept bâtiments groupés autour d'une immense Plazza, dominée par les Twin Towers, et appartenait jusqu'en juillet 2001 aux autorités portuaires des États de New York et du New Jersey. Il avait été conçu pour attirer des sociétés internationales dans le sud de Manhattan, qui souffrait d'une hémorragie d'emplois au bénéfice du Midtown. Lorsque les Twin Towers ont été construites, dans les années 70, le béton était trop lourd pour constituer l'élément porteur d'une structure de 110 étages, et c'est pour cette raison que l'ossature principale était en acier.

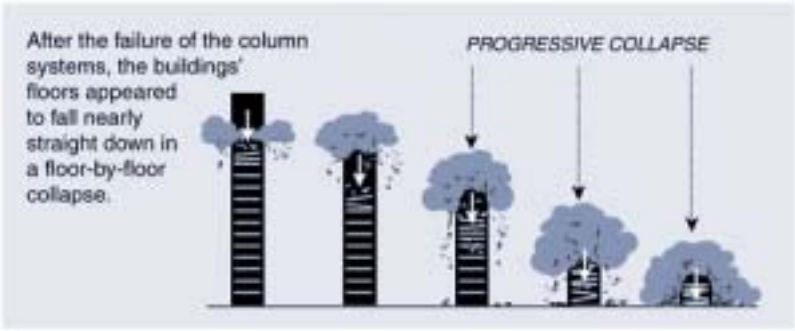
La tour sud s'est effondrée 56 minutes après l'impact, la tour nord résistant plus d'une heure (102 minutes). Dans la plupart des rapports d'expertise, les ingénieurs[39] et les architectes ont estimé que les étages supérieurs de chacune des deux constructions ont cédé au moment où leurs structures en acier ont commencé à fondre sous l'effet des incendies.

On sait d'après les premières analyses que l'énergie dégagée[40] lors des impacts des deux avions avec la structure des tours n'était pas suffisante pour provoquer leur effondrement. En revanche la chute de la partie supérieure, écrasant successivement les niveaux inférieurs tout en prenant rapidement de la vitesse, et accumulant de plus en plus d'énergie est venue à bout de la construction.

La tour sud a été heurtée entre le 78ème et le 84ème étage, ce qui aurait fait peser davantage de poids sur les étages endommagés, par rapport à la tour nord percutée entre le 94ème et le 99ème, ce qui expliquerait pourquoi la tour sud bien que percutée plusieurs dizaines de minutes après sa jumelle, se soit effondrée en premier.

[39] Entretien téléphonique avec le professeur Jacky Mazars de l'Institut polytechnique de Grenoble auteur de « Une analyse scientifique de l'effondrement des Twin Towers ».

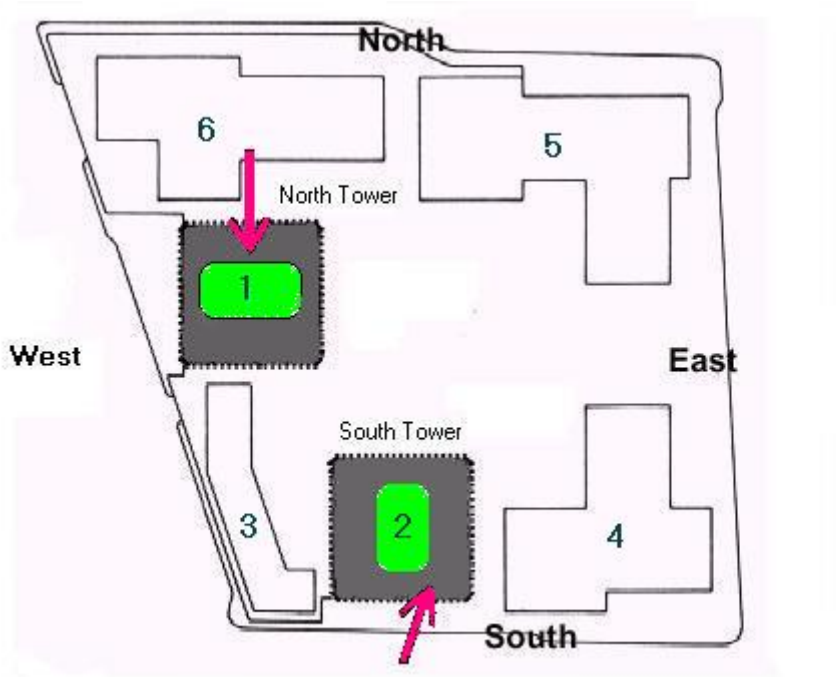
[40] Équivalent de 750 kg de TNT.


After the failure of the column systems, the buildings' floors appeared to fall nearly straight down in a floor-by-floor collapse.
PROGRESSIVE COLLAPSE

A. Y A-T-IL EU PLANIFICATION DES EFFETS DE DESTRUCTION ?

L'axe d'attaque a été judicieusement choisi car :

- on constate qu'à la gauche de chaque objectif initial se trouve la tour jumelle de l'objectif, la tour sud se trouve à gauche de la tour nord, et la tour nord se trouve à gauche de la tour sud (la surface apparente de l'objectif est double) ;
- on constate que sur l'axe Nord / Sud les deux tours sont alignées sans espace entre-elles contrairement à ce qui est sur l'axe Ouest / Est, où l'on constate un espace de plusieurs dizaines de mètres entre leurs alignements.



B. : POURQUOI LES DEUX B-767 ONT-ILS ETE UTILISES CONTRE LES TWIN TOWERS : CHOIX OU COÏNCIDENCES ?

Rappels :

Énergie cinétique : énergie liée à la vitesse d'un mobile.
Elle s'exprime en joules et elle est proportionnelle à la masse et au carré de la vitesse.
$E=1/2\ MV^2$
M (masse) exprimée en kilogramme
V (vitesse) exprimée en mètre par seconde
L'énergie libérée lors du choc entre l'aéronef et la tour dépend directement de cette variable car M est supposé constant.

Cas d'étude :
M (masse de l'avion) peut être assimilé à une constante.
V (vitesse de l'avion) reste la variable sur laquelle on peut jouer pour augmenter E.i (énergie libérée lors de l'impact), tout en restant sous le seuil critique de la vitesse de buffeting.

B-767 de masse égale à 150 tonnes
Va = 460 km/h, Vb = 660 km/h
Ea = 1.25 milliard de joules, Eb = 2.5 milliards de joules

B-757 de masse égale à 115 tonnes
Va = 460 km/h, Vb= 660 km/h
Ea = 0.94 milliard de joules, Eb = 1.94 milliard de joules

Nous constatons qu'à vitesse identique, le Boeing 767 restitue lors de l'impact une énergie supérieure d'environ 25 % à celle fournie par un B-757. Au vu de cet élément et de la recherche de perfection par le ou les organisateurs, nous pouvons raisonnablement conclure que le choix d'utiliser des B-767 sur les deux tours du WTC n'a pas été fortuit, mais est le résultat d'une réflexion visant à obtenir un pénétrateur de plus grande énergie à l'impact et de disposer en sus d'une quantité de carburant supérieure à répandre dans les tours.

– 3 –

ANALYSE DES COMPORTEMENTS ANORMAUX

Lors de son audition[41] devant le Congrès américain, le général Eberhart commandant en chef du NORAD explique le manque de réactivité de son organisme :

- par l'alerte qui a été donnée tardivement par la FAA ;
- par le fait que la FAA et le NORAD ont mis un certain temps avant de réaliser qu'une série de comportements qui étaient considérés jusqu'au 11 septembre 2001 par routine comme étant "normaux", étaient devenus anormaux et précurseurs d'un acte hostile ;
- en rappelant que c'est la FAA qui est chargée de gérer les détournements d'avion et que le NORAD ne vient qu'en appui sur demande[42] de la FAA, en lui fournissant les moyens humains et matériels (avions de chasse pour l'escorte).

« *I think at that time, the FAA was still thinking that if they saw a problem it was a problem that was a result of a mechanical failure or some sort of crew deviation. They weren't thinking hijacking ;* […] *Sir, FAA is charged with the primary responsibility in terms of hijacking in the United States of America. We are charged with assisting FAA once they ask for our assistance. As you know, the last hijacking of a commercial aircraft in the United States of America was 1991. So although we practice this, day in and day out, the FAA sees on their scopes scores of problems that are a result of mechanical problems, switch errors, pilot errors, et cetera, and that that's what they think when they see this.* »

[41] Congressional Hearings Oct. 25, 2001, « Senate Armed Services Committee Holds Hearing on Role of Defense Department in Homeland Security », http ://www.public-action.com/911/eberhart-testimony.html

[42] http ://faa.gov/ATpubs/MIL/Ch7/mil0701.html#7-1-2

Ces comportements anormaux ne sont pas une particularité américaine. Lors de son intervention[43] à l'occasion de la journée organisée conjointement par la *Revue de Défense Nationale* et la Fondation pour la Recherche Stratégique, le général P. Thouverez a fait part de son exaspération devant le nombre élevé de "silences radio" observés par certains aéronefs survolant le territoire français et surtout, circonstances aggravantes, par l'absence de textes réglementaires pour sanctionner pénalement ces contrevenants aux règles élémentaires de la circulation aérienne.

3.1. – LES SYMPTOMES D'UN COMPORTEMENT HOSTILE

Par convention, nous définirons un comportement comme anormal – et donc comme « suspect » a priori – lors de la manifestation d'un ou de plusieurs des symptômes suivants :

3.1.1. – SILENCE RADIO D'UN AERONEF

Le territoire métropolitain bénéficiant d'une excellente couverture radio, nous pouvons considérer toute cessation de contact radio entre le contrôle aérien et un aéronef comme émanant de l'aéronef. Plusieurs cas alors peuvent se présenter :

- coupure de contact ponctuel lors d'un transfert de secteur ;
- coupure de contact dans le même secteur ;
- entrée dans l'espace aérien français sans contact préliminaire.

3.1.2. – PERTE DU CODE TRANSPONDEUR PAR LE CENTRE DE CONTROLE AERIEN (MODE SECONDAIRE)

- Pas de contact radar à l'entrée de l'espace aérien français ;
- Perte ponctuelle de contact radar lors du survol de l'espace aérien ;
- Perte définitive du contact radar lors du survol de l'espace aérien.

3.1.3. – CHANGEMENT DE ROUTE PAR UN AERONEF

- Changement de route de quelques degrés ;
- Changement de route significatif.

[43] Journée d'études du 25 juin 2002 organisée conjointement par la revue de *Défense Nationale* et la FRS au CID.

3.1.4. – NON-RESPECT DU NIVEAU DE VOL

- En croisière et survol de certaines zones de transit ;
- Dans la descente.

3.1.5. – NON-RESPECT DE LA VITESSE

- En descente ;
- En approche.

3.1.6. – NON-RESPECT DES REGLES OACI ET DE CELLES EDICTEES PAR LES AUTORITES FRANÇAISES

- Survol de zones interdites ou réglementées ;
- Non respect des NOTAM[44].

3.2. – LES MESURES ENVISAGEABLES

Par interception nous entendons déclenchement de l'alerte et transfert de la conduite des opérations au CDAOA[45].

3.2.1. – SILENCE RADIO D'UN AERONEF

- S'il y a silence radio mais respect de la « *clearance* » et plan de vol avec code transpondeur 7600 alors pas d'interception, enquête auprès de la compagnie pour amende ou non ;
- Si silence radio et changement par rapport à la « *clearance* » ou au plan de vol, alors interception ;
- Entrée dans l'espace aérien français sans contact préliminaire, alors interception.

[44] *Notice to Airmen* : informations temporaires concernant des restrictions d'utilisation de l'espace aérien, des procédures de vol ou des infrastructures aéroportuaires.

[45] http ://www.defense.gouv.fr/air/orga/cdaoa/cdaoa.html

3.2.2. – PERTE DU CODE TRANSPONDEUR PAR LE CENTRE DE CONTROLE AERIEN (MODE SECONDAIRE)

- Pas de contact positif à l'entrée de l'espace aérien français (si contact radio refouler l'appareil et suivi de son cap en mode primaire par un CDC[46], si pas de contact radio interception) ;
- Perte ponctuelle de contact radar lors du survol de l'espace aérien (rappel à l'ordre et suivi par un CDC en mode primaire à titre préventif pendant la suite du vol) ;
- Perte définitive du contact radar lors du survol de l'espace aérien (prise en charge immédiate par un CDC et interception, en fonction du lieu prévoir une mise en alerte des systèmes de défense sol / air).

3.2.3. – CHANGEMENT DE ROUTE PAR UN AERONEF

- Changement de route de quelques degrés (rappel à l'ordre) ;
- Changement de route significatif (interception).

3.2.4. – NON-RESPECT DU NIVEAU DE VOL

- En croisière et survol de certaines zones (rappel à l'ordre) ;
- Dans la descente (au-dessous d'un seuil critique interception).

  Explication : en dessous d'un certain niveau de vol (à définir) il sera classifié comme étant une menace. Ce niveau de vol dépendra de la rapidité possible de l'interception.

3.2.5. – NON-RESPECT DE LA VITESSE

Pour le respect de ce critère il y a lieu d'ordonner aux services du contrôle aérien civil de faire respecter les vitesses standard de descente et de ne plus accorder de dérogation.

- En descente (après un rappel à l'ordre, interception et mise en alerte des systèmes de défense anti-aérien) ;
- Dans les niveaux inférieurs en croisière (rappel à l'ordre et interception si l'aéronef n'obtempère pas).

[46] CDC : Centre de Détection et de Contrôle militaire.

3.2.6. – NON-RESPECT DES REGLES OACI[47] ET DE CELLES EDICTEES PAR LES AUTORITES FRANÇAISES

Au cas par cas en fonction du niveau des infractions (il y a lieu de prévoir des sanctions dans tous les cas, sanctions allant de l'amende pour la compagnie aérienne à l'interdiction de l'espace aérien français pour le pilote contrevenant).

3.2.7. – SURVOL DE ZONES INTERDITES OU REGLEMENTEES

Interception systématique et sanctions pénales.

[47] Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

– 4 –

RECOMMANDATIONS

Les recommandations graviteront autour d'un objectif unique ainsi résumé dans cette déclaration du général P. Thouverez : « *Déjouer, faire avorter un détournement aérien, rendre son exécution le plus difficile en retardant au maximum la prise de contrôle d'un aéronef en vol et ce par des moyens humains et matériels de manière à permettre à l'Armée de l'Air d'intervenir en dernier lieu* ».

4.1. – RENSEIGNEMENT HUMAIN

Le monde du renseignement américain, malgré ses budgets colossaux et ses dizaines de milliers d'employés, n'a pas su prévoir ou détecter les préparatifs de ces attentats. Une des principales causes de cette défaillance repose certainement sur la confiance absolue et quasi obsessionnelle qu'ont accordé les services de renseignement américain au tout renseignement électronique. En effet autant il est primordial de pouvoir collecter l'information tout azimut sans pertes humaines, 24 heures sur 24 aussi bien chez ses alliés que chez ses ennemis déclarés ou potentiels, autant – si ce n'est plus – il est vital d'avoir le potentiel humain qui permettra de recueillir, d'analyser et d'interpréter correctement la bonne information. Car malgré toutes ses capacités, la machine ne peut qu'écouter, enregistrer, décrypter les codes adverses mais elle ne peut et ne pourra jamais sonder et mettre à nu les intentions de l'homme, cela reste du seul ressort de l'homme. La communauté du renseignement américain vient de le redécouvrir à ses dépends et a décidé d'y remédier en faisant appel à toutes les potentialités de la nation américaine.

Le drame du 11 septembre 2001 a mis en évidence l'importance du renseignement humain dans la prévention des attaques terroristes.

4.2. – SURETE AEROPORTUAIRE

4.2.1. – ASPECTS HUMAINS (RECRUTEMENT ET FORMATION)

Recrutement : la qualité du recrutement du personnel aéroportuaire semble primordiale. Le recrutement de ces personnels devrait suivre les mêmes procédures que celles appliquées aux professions les plus sensibles. Ces embauches ne devraient plus seulement faire l'objet d'un visa du procureur de la République et du Préfet.

Formation : elle devrait se faire selon des standards nationaux et sous l'égide de la Gendarmerie des transports aériens ou de la Police Nationale, le Trésor Public se chargeant de la facturation de ces stages aux sociétés de sécurité (si celles-ci gardent la prérogative d'assurer le service de sûreté aéroportuaire). Cette formule permettrait d'assurer une formation solide et identique aux agents de sûreté, et surtout un second tri par les instructeurs lors de la formation :

- l'habilitation délivrée aux agents de sûreté ne serait pas acquise à vie (prévoir un recyclage et une enquête périodique) ;
- des experts indépendants seraient régulièrement solliciter pour tester la perméabilité de ces contrôles.

4.2.2. – ASPECTS TECHNIQUES

Il devrait être fait obligation aux services ou sociétés en charge du contrôle des passagers de mettre en œuvre :

- les dernières technologies en matière de portiques, de scanners et de détecteurs d'explosifs ;
- des équipes cynophiles (chiens détecteurs d'explosifs) en toute propriété.

4.2.3. – ASPECTS REGLEMENTAIRES

Les agents de sûreté, en effectuant 50 % de contrôles réels (fouille des bagages et des passagers) lors de leur dernier mouvement social (mai-juin 2002), ont créé d'importants retards au départ des vols. Cet épisode laisse penser que cette fouille s'effectue habituellement par sondage, ce qui pose un évident problème de

sécurité. Il semble judicieux de rendre systématique (100 %) le contrôle des passagers ainsi que celui des bagages.

Par ailleurs, une attention particulière devrait être portée aux flux des agents des compagnies aériennes qui ont en charge le traitement de l'avion en escale, afin d'éviter le transfert « par dessus-bord » de matières ou d'objets prohibés.

4.2.4. – FAUT-IL « NATIONALISER » LA SURETE AERIENNE ?

Suite aux directives européennes, la gestion de la sûreté aérienne dans les aéroports n'est désormais plus confiée à la Police nationale, mais ouverte à la concurrence des entreprises privées avec toutes les dérives possibles et imaginables. Cette nouvelle déréglementation a permis et va permettre à des entreprises privées, étrangères ou nationales parfois sans réelles compétences dans le domaine de la sûreté aérienne, de s'immiscer dans le domaine très sensible de la sécurité aéroportuaire sans que pour autant on puisse en attendre un surplus de sécurité[48]. Cette situation est paradoxale à l'heure où les États-Unis d'Amérique ont eux décidé de replacer la sûreté des aéroports sous l'autorité fédérale. La France, sous la pression des directives européennes, a déjà abandonné cette prérogative régalienne. Pour sa sécurité nationale, elle pourrait reprendre sous son contrôle direct cette prérogative. Son financement se ferait à travers la perception de taxes de sûreté sur les billets passagers, sur le fret aérien et sur les taxes de survol.

4.3. – SECURITE A BORD DES AERONEFS

4.3.1. – ASPECTS HUMAINS

A. UNE FORMATION ADEQUATE DU PERSONNEL NAVIGANT COMMERCIAL

Cette formation lui permettrait de détecter tout comportement anormal et de réagir de manière adaptée. Il faudrait prendre en compte l'évolution possible des stratégies mises en œuvre par les pirates à bord des avions.

[48] Le mot sécurité est employé dans le sens large, il englobe la sécurité en amont et en aval de l'appareil.

B. LA PRESENCE A BORD DE GARDES ARMES ?

Cette solution serait techniquement possible et aurait pour avantage de rassurer les passagers, d'éventuellement dissuader des factions terroristes peu organisées. Cependant sa mise en œuvre pose de nombreuses questions : quel recrutement pour ces "*Air Marshall*", en quelle qualité, quelle efficacité face à des réseaux terroristes formant de vrais combattants, quel risque pour la sécurité des vols, quel armement ?

4.3.2. – ASPECTS TECHNIQUES

A. INSTALLATION DE VERROUS « INFORMATIQUES » SUR LES ORDINATEURS DE BORD

Il est fortement recommandé de faire procéder au verrouillage par un système double clé de certaines fonctions des ordinateurs de bord (FMCS), parmi toutes celles non exécutables hors « environnement » d'un vol normal. Certaines manœuvres devraient faire l'objet d'un verrouillage particulier :

- un atterrissage sur un point n'appartenant pas à une base de données fournie par la compagnie (excluant ainsi un atterrissage en rase campagne ou en ville) ;
- un vol à très basse altitude de l'ordre de 15 à 20 mètres.

Plusieurs axes de recherches devraient être développés par les équipementiers dans cette optique.

B. RENFORCEMENT DES PORTES DE POSTE DE PILOTAGE

L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) a annoncé l'adoption de "normes de sûreté plus contraignantes" pour les vols commerciaux internationaux, exigeant notamment le "renforcement des portes du poste de pilotage des aéronefs civils" pour empêcher "l'intrusion par la force" de personnes dans le cockpit. Ces nouvelles normes, conséquences des attentats du 11 septembre 2001, s'appliqueront à compter du 1er novembre 2003 aux vols internationaux assurés par des avions civils de plus de 60 passagers. Pour sa part la FAA a ordonné aux compagnies aériennes étrangères desservant le territoire américain de renforcer immédiatement les cockpits des appareils volant à destination des États-Unis et d'y installer des portes blindées d'ici mi-avril 2003. Le renforcement de ces portes repose certainement sur l'ajout de charnières et de points de fermeture "multi-

points" à l'image des portes anti-effraction installées chez les particuliers. Le blindage reposera certainement sur l'adjonction de panneaux de Kevlar sur les parois des portes de poste de pilotage. Ces solutions impliquent toutefois que les portes des postes de pilotage soient fermées et verrouillées à partir du roulage de l'avion jusqu'à son arrivée au sol.

D'autre part :

- Les industriels devraient veiller à ce que la pose de ces renforts et blindage ne mette pas en danger l'aéronef en cas de décompression de la cabine.
- Les Compagnies aériennes en coordination avec les constructeurs d'avions devront repenser et adapter les procédures en cas d'urgence (crash, évacuation de l'appareil) car il est primordial de ne pas perdre de vue que la porte du poste de pilotage est une issue de secours.

C. CODE D'ALERTE SUR LES TRANSPONDEURS ATC

Jusqu'à maintenant pour signifier aux services de contrôle aérien une situation d'urgence « détournement », les pilotes doivent afficher sur le boîtier de commande du transpondeur un code[49] à quatre chiffres. Cette procédure remonte aux années 1970 lorsque le terrorisme aérien n'existait quasiment pas et où les pirates de l'air prenaient le microphone pour contacter le contrôle aérien et transmettre leurs revendications.

[49] 7 500 : Détournement ; 7 600 : panne radio ; 7 700 :détresse.

Ce code de détresse ou plutôt son mode d'emploi est devenu aujourd'hui un gadget inutile tant sa mise en œuvre et son efficacité sont devenues aléatoires. Afin de moderniser cette procédure, les équipementiers pourraient se voir recommander de procéder à la modification des boîtiers de commande des transpondeurs. Cette modification est mineure en elle-même dans la mesure où il suffit simplement de faire mémoriser au boîtier le code d'alerte « 7500 = détournement » et de coupler son alimentation au Bus d'alimentation « dernier secours ».

Ce code d'alerte pourrait être activé par l'action sur un des (nombre en fonction de chaque type d'avion) switchs câblés en parallèle afin d'assurer une redondance au système. Les implantations de ces switchs seraient de deux ou trois dans le poste de pilotage et d'un certain nombre en cabine (*galleys*, etc.).

Actuellement les signaux de détresse (détournement, panne radio, détresse) ne sont transmis qu'aux centres de contrôle aérien travaillant en mode secondaire, il serait judicieux de permettre aux centres de contrôle aérien militaire travaillant en mode primaire d'avoir cette information de détournement sur leurs scopes radar, d'autant que dans la nouvelle donne l'ultime action revient à la défense aérienne qui se doit d'être avisée en temps réel.

D'autres pistes doivent être explorées dans le traitement des informations fournies par les radars afin d'introduire des logiciels pouvant comparer en temps réel le trajet prévu et les éléments de vol réel de l'appareil.

4.4. – DETECTION ET REACTIVITE DU CONTROLE AERIEN ET GESTION DE L'ESPACE AERIEN

Jusqu'à présent le terrorisme concernait l'aéronautique à travers ses prises d'otages au sol ou ses détournements d'avions commerciaux (détournement de l'Airbus d'Air France sur le tarmac d'Alger à Noël 1994). Depuis le 11 septembre 2001, la menace terroriste a pris une nouvelle dimension, la notion de terrorisme aérien a fait son apparition.

Historiquement en particulier pour notre pays, les moyens mis en œuvre de façon prioritaire l'ont été pour contrer la menace aérienne militaire provenant essentiellement du Pacte de Varsovie et de ses alliés. En toute logique, la menace terroriste aérienne n'a pas été prise en compte.

Les moyens de défense aérienne représentent l'ultime rempart à la menace aérienne terroriste. Il serait souhaitable de définir quelles cibles potentielles devraient faire l'objet d'une protection anti-aérienne. Et d'envisager le déploiement de système de missiles sol /air en périphérie de ces sites classifiés comme « cibles potentielles » dans le cas de mise en œuvre de plans d'alerte spécifiques.

4.4.1. – CREATION DE CENTRE DE CONTROLE MIXTE (FUTUR)

A ce jour les centres de contrôle aérien civil ne sont plus équipés de moyens de détection en mode primaire, un ré-équipement soulèverait des difficultés d'ordre financières et humaines (formation). Il serait donc primordial d'explorer les possibilités de co-localisation, voir de fusion des centres de contrôles civils et militaires, la coordination poussée entre ces organismes étant maintenant inéluctable pour permettre l'entraînement quotidien des unités aériennes de combat et un bon écoulement du trafic commercial civil. Le modèle de la FAA mis sur pied en 1958 pourrait servir de canevas en l'adaptant aux réalités françaises.

A. ASPECTS POSITIFS DE CETTE FUSION

Cette solution permettrait :

- d'avoir une meilleure vue d'ensemble du ciel français au point de vue sécurité nationale ;
- de préparer les contrôleurs aériens militaires à la vie civile après leur retraite ;
- des gains de productivité ;
- des économies en budget équipements (radars, radios, centre de formation) ;
- une meilleure coordination CAG.CAM.

B. ASPECTS NEGATIFS DE CETTE FUSION

Une difficulté pourrait surgir du fait de la cohabitation de personnels assumant les mêmes fonctions mais avec une grille de salaire, un volume horaire et des statuts différents.

4.4.2. – MEILLEURE COORDINATION CIVILE/MILITAIRE DU CONTROLE AERIEN

Des efforts doivent sans doute être entrepris pour mieux coordonner les contrôles aériens civils et militaires. En particulier, les efforts visant à améliorer les communications entres ces deux composantes doivent être poursuivis voire amplifiés. L'élément humain, primordial pour une efficacité maximale de la chaîne de la sécurité aérienne, ne doit pas être oublié.

Le regroupement des centres de contrôle civils et militaires est une solution envisageable mais elle n'est pas réalisable sous de brefs délais. C'est pourquoi une première étape pourrait être de renforcer la coordination entre ces deux entités en créant des cellules mixtes chargées de faire l'interface entre le contrôle civil et militaire dès qu'un avion civil est déclaré suspect[50].

4.4.3. – ADAPTATION DES REGLES DE CIRCULATION DES AERONEFS AUX ABORDS DES GRANDES AGGLOMERATIONS

Compte tenu de l'implantation géographique souvent rapprochée entre les cibles potentielles et les infrastructures aéroportuaires, un réexamen des règles de circulation des aéronefs aux abords des aérodromes pourrait se révéler intéressant. L'installation de moyens sol-air sur des sites sensibles lorsque les services de renseignement suspectent des actions terroristes serait à envisager dans le cadre d'un plan d'alerte.

En effet, la défense sol-air est la plus adaptée à la menace car la classification hostile et l'autorisation de tir ne seront obtenues que peu de temps avant l'impact, soit dans le volume de responsabilité des batteries sol-air.

Des réflexions sur le coût de telles mesures devraient se tenir en privilégiant les intérêts de défense.

[50] Il faut noter que le contexte des relations civilo-militaires reste délicat comme le souligne un rapport du parlementaire Charles Josselin (voir le rapport à l'adresse suivante : http ://www.assemblee-nat.fr/europe/rap-info/2fdi0737.pdf). Il pourrait être envisagé d'explorer les politiques suivies par d'autres pays européens (Allemagne, Royaume Uni) dans ce domaine.

4.4.4. – AMELIORATION DE LA REACTIVITE (DANS L'IMMEDIAT)

Le 11 septembre 2001 a démontré qu'il y avait eu trop de pertes d'informations dans les échanges entre la FAA chargée du contrôle aérien d'une part et les autorités civiles et militaires d'autre part. Du temps a été perdu à cause des nombreux transferts de responsabilité de zone à zone dans le contrôle aérien. Le temps et l'analyse rapide de la situation sont deux facteurs cruciaux dans une telle situation de terrorisme aérien.

Pour remédier à ces contraintes de partage des secteurs de contrôle et compte tenu qu'à ce jour seuls les contrôleurs militaires ont la capacité technique et la formation adéquate pour suivre un appareil en mode primaire, la procédure suivante pourrait être proposée : en cas de situation de crise, le suivi radar et radio de l'appareil en cause serait immédiatement transféré à un contrôleur militaire qui l'assumerait pendant tout son vol, et ce quelque soit le secteur géographique (il conviendrait de prévoir une coordination avec les contrôleurs civils pour le trafic normal et l'éventuelle création d'une "bulle" autour de l'appareil en cause).

4.5. – CREATION DE LA FONCTION DE PREFET AERIEN

4.5.1. – POURQUOI UN PREFET AERIEN ?

En observant la situation relative aux compétences en matière de police sur le territoire français dans son ensemble (espace terrestre, maritime, et aérien) on constate :

- que sur le littoral et les eaux françaises (territoriales et zones économiques) les prérogatives en matière de police et de représentation de l'État français sont du ressort d'un Préfet maritime ;
- que sur l'espace terrestre les prérogatives de police et de représentation de l'État français sont du ressort d'un Préfet.

L'espace aérien qui est le plus étendu (recouvrant à la fois le maritime et le terrestre) n'a pas de « tutelle ». Il est simplement englobé dans les découpages administratifs des Préfets "terrestres". Cette situation nous rappelle l'époque où la composante "Air" des Armées françaises était intégrée à la cavalerie. Depuis 1934, elle s'est vu reconnaître sa spécificité et l'octroi d'une autonomie par rapport "aux

terriens", mais l'espace dans lequel évolue le trafic aérien est quant à lui resté sous compétence "terrienne".

Si en 1934, le trafic aérien civil et militaire étant à l'état embryonnaire, la notion de Préfet aérien ne pouvait qu'apparaître anecdotique, elle devient aujourd'hui d'actualité pour les raisons suivantes :

- l'évolution du trafic aérien est en constante progression ;
- la gestion du trafic aérien devient de plus en plus complexe ;
- une meilleure coordination est nécessaire en cas d'incidents ;
- les infractions aux règles de l'air sont de plus en plus fréquentes ;
- on constate l'apparition du phénomène de terrorisme aérien ;
- la création du ciel unique européen pour l'espace aérien supérieur est envisagée.

4.5.2. – COMPETENCES ET PROFIL DE CE PREFET AERIEN

La fonction de préfet aérien pourrait être dévolue à un haut fonctionnaire du domaine aérien civil ou militaire. Son autorité s'imposerait à l'ensemble des secteurs du contrôle aérien. Il disposerait de pouvoirs de police au même titre que les préfets maritimes. Son autorité administrative s'étendrait aux sociétés opérant dans la sûreté aéroportuaire. Sa fonction principale consisterait à gérer les situations d'urgence et à assurer une parfaite coordination entre autorités civiles et militaires.

4.6. – REACTUALISATION DU CODE DE L'AVIATION CIVILE

Il s'agit de faire intégrer dans le Code de l'Aviation Civile, le principe d'applications de sanctions administratives et financières pour les auteurs (Compagnie aériennes et pilotes) d'infractions aux règles de l'Air, nous citerons pour exemple la facturation des frais financiers engendrés par l'interception d'un aéronef suite à son silence radio.

4.7. – ASPECTS DE COOPERATION EUROPEENNE

Compte tenu de la continuité de l'espace aérien et du caractère stratégique de l'espace aérien français dans le trafic aérien européen et surtout du caractère transnational du terrorisme, il est évident que la gestion de la menace du terrorisme aérien ne doit pas s'arrêter aux frontières. Ces paramètres suggèrent la mise en place d'une coopération européenne afin de ne pas interrompre la chaîne de commandement dans le traitement de la menace et dans l'harmonisation de la répression des infractions. La mise en place de telles procédures supposerait évidemment une réflexion préalable concernant les impératifs de souveraineté nationale sur l'espace aérien.

CONCLUSIONS

Il ressort de cette étude préliminaire que les actes terroristes du 11 septembre 2001 n'ont pratiquement rien coûté en termes financier et humain pour leurs instigateurs (quelques billets d'avions, la mort de quelques volontaires entièrement dévoués à leur cause et un investissement de quelques dizaines de milliers de dollars). L'opération s'est en revanche traduite par la destruction des symboles de l'économie américaine, par l'altération du symbole de la superpuissance militaire américaine, par la perte de plusieurs milliards de dollars pour l'économie américaine, et par la mort de plusieurs milliers de personnes. Mais sa réussite première se situe surtout dans le choc que ces attaques contre la nation américaine ont créé.

Le monde du renseignement américain malgré ses budgets colossaux et ses dizaines de milliers d'employés ne pouvait prévoir le coup puisque l'ennemi est invisible. Pas de frontière, pas de base militaire, pas d'avertissement. Qu'est-ce qui empêcherait la tenue d'autres attentats du genre que ce soit aux États-Unis ou ailleurs ? S'il est difficile d'empêcher la réédition de tels actes, tout doit être fait pour rendre leur exécution la plus difficile possible sinon pour la faire avorter.

Des mesures de sécurisation accrue du transport aérien civil peuvent être prises dans trois catégories d'activités :

- En amont du vol lui-même :
  - surveillance des formations de pilote ;
  - sécurisation des installations, des procédures et des personnels aéroportuaires ;
- Pendant le vol à bord :
  - protection des pilotes ;
  - renforcement du contrôle de l'utilisation des instruments de bord ;

- Pendant le vol au sol :
  - poursuite des efforts d'amélioration de la sécurité aérienne (coordination des contrôles aériens civils et militaires, protection des cibles sensibles) ;
  - unification des responsabilités au niveau national ;
  - harmonisation au niveau européen.

Annexe 1

ÉVENEMENTS COMPARABLES

EN TERME DE SYNCHRONISATION

06.09.70 : Boeing 747-100 (Pan-Am) vol Amsterdam/New York, détourné au départ d'Amsterdam et détruit à l'explosif sur le tarmac de l'aéroport du Caire.

06.09.70 : Boeing 707 (El-Al) vol Amsterdam/New York, détourné au départ d'Amsterdam, après une fusillade à bord entre un agent de sécurité israélien et les pirates. L'appareil se posera à Londres sans dommages techniques (deux morts, un pirate de l'air et un membre d'équipage).

06.09.70 : DC-8-53 (Swissair) vol Zurich/New York, détourné au départ de Zurich vers l'ancienne base aérienne anglaise de Dawsons en Jordanie. L'appareil a été détruit au sol sans ses passagers par explosif, le 13 septembre 1970.

06.09.70 : Boeing 707-230B (TWA) vol Frankfort/New York, détourné au départ de Frankfort vers l'ancienne base aérienne anglaise de Dawsons en Jordanie. L'appareil a été détruit au sol sans ses passagers par explosif, le 13 septembre 1970.

09.09.70 : BAC VC-10-1150 (B.O.A.C.) vol Bahreïn/Londres, détourné au départ de Bahreïn vers l'ancienne base aérienne anglaise de Dawsons en Jordanie. L'appareil a été détruit au sol sans ses passagers à l'explosif le 13 septembre 1970.

Ce dernier détournement a été improvisé, afin de faire pression sur les autorités britanniques dans le marchandage qui a abouti à la libération des pirates de l'air du vol El-Al (Amsterdam/New York du 06.09.1970).

Bien que ces deux événements ne soient pas liés (plus de trente et une années d'intervalle), nous pouvons constater quelques similitudes :

- Détournement synchronisé de quatre avions de ligne

  Plusieurs groupes de pirates de l'air originaires ou soupçonnés d'être originaires du Moyen-Orient détournent d'une manière coordonnée quatre avions de ligne.

- Détournements opérés à partir de trois aéroports

1970 : Deux appareils détournés au départ de Amsterdam.
1970 : Deux appareils détournés au départ de deux aéroports différents (Zurich et Frankfort).

2001 : Deux appareils détournés au départ de Boston.
2001 : Deux appareils détournés au départ de deux aéroports différents (Washington/Dulles, et Newark).

Les événements de 1970 ont-ils servi de modèle ou de source d'inspiration aux commanditaires des attentats du 11 septembre 2001 ? Rien ne nous permet de l'affirmer en l'état actuel des enquêtes menées par les autorités américaines, seul le caractère troublant de ces coïncidences nous interpelle.

Annexe 2

TARIFS MOYENS DES COURS DE PILOTAGE

DANS LES ECOLES AMERICAINES

- Private Pilot Program..... (PPL - $7,337*)
- Instrument Rating Program ..... (IR - $6,736*)
- Commerical Pilot Program ..... (CPL - $13,375*)
- Multi Engine Commercial Program ..... (ME - $3,833*)
- Certified Flight Instructor Program ..... (CFI - $2,971*)
- Instrument Instructor and Multi Engine Instructor Program..... (CFII/MEI - $4,800*)
- Multi Engine Route Flying Program ..... (MERF - $8,600*)
- Air Crew Education Program ..... (ACE -$7,000*)

Soit : 31 281,00 dollars (US) pour former un pilote professionnel qualifié multi-moteur et vol aux instruments.

Annexe 3

LE WAAS UN SYSTEME QUI PERMET UNE PLUS GRANDE PRECISION

Cet abrégé de "*Wide Area Augmentation System*" désigne un tout nouveau système de corrections GPS différentielles à travers un ensemble de stations terrestres et plusieurs satellites géo-synchronisés. Ce procédé est développé par l'Administration de l'aviation américaine et par le Département des Transports afin de permettre des approches et des atterrissages de précision pour les avions.

En utilisant les modèles de receveurs GPS compatibles, les usagers auront à leur disposition une précision de positionnement supérieure à 3 mètres (9 pieds) à 95 % du temps. La bonne nouvelle est que ce système ne requiert aucun achat d'équipement additionnel. De plus ces émissions en micro-ondes ne sont pas affectées par les interférences électriques et les orages. Il est important de noter que ces corrections sont transmises à partir de satellites à multi-fonction. La position actuelle de ces satellites est telle que la réception peut être difficile lorsque l'horizon est obstrué par des montagnes ou la forêt dense. Ce système n'est disponible qu'en Amérique pour le moment, des systèmes similaires sont en développement en Europe (EGNOS) et en Asie (MSAS).

Annexe 4

B-757/767 TYPE RATING PROGRAM

QUALIFICATION DE TYPE BOEING B-767 / B-757

PAN AM FLIGHT SCHOOL ACADÉMY

- ♦ 80 hours Programmed Independent Study
- ♦ 41 hours Classroom Instruction
- ♦ **35 hours** **Computer Based Instruction**
- ♦ 4 hours FAA Oral Examination Preparation
- ♦ 20 hours Fixed Base Simulator Training
- ♦ FAA Oral Examination (per student)
- ♦ 24 hours Full Flight Simulator Training
- ♦ 4 hours Line Oriented Flight Training LOFT
- ♦ 3 hours FAA Simulator Type Rating Check Ride (per student)
- ♦ 3 hours Check Ride Support Pilot (per student)

PROGRAM OVERVIEW FOR B-757/767

PremAir

Our B-757/B-767 type rating course and proficiency check course is approved by the FAA under Part 142 of the FAR's. This course is available for airlines operating under Part 121 *as well as individual type rating applicants*. PremAir offers competitive pricing, quality training and experienced instructors and can included recurrent, variance and RVSM/MNPS classes.

Basic Short Course

B757 & B767*

Training Phase / Duration

- Home Study 4-6 weeks
- Ground School 7 days
- Fixed Base Sim 4 periods
- Full Flight Sim 5 periods
- FAA check 1 period
- Course Length 17 days

PART 121 LONG COURSE

B-757 & B767*

Training Phase : Duration

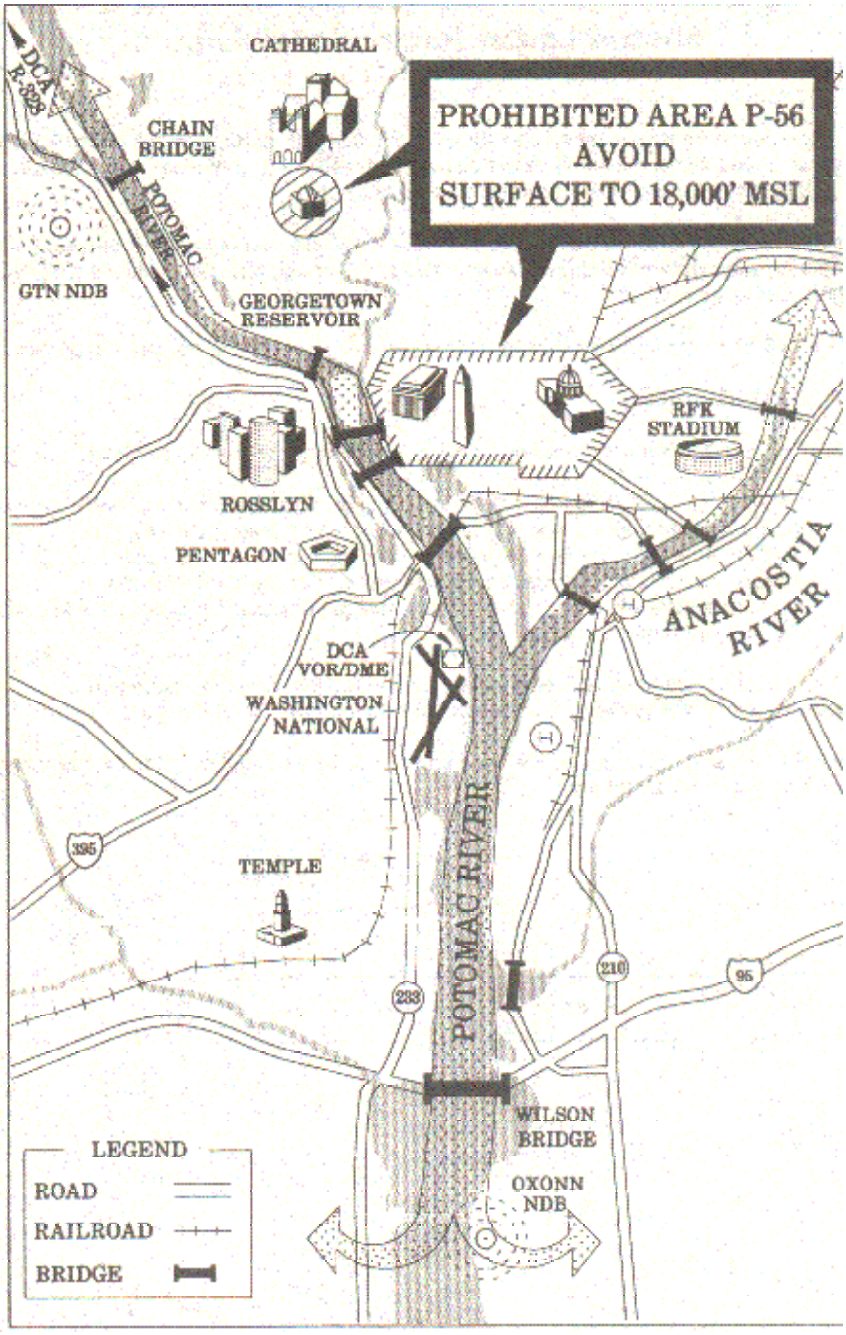
- Computer Based Training 6 days
- Static Procedures 2 periods
- Part Task Training 2 periods
- Fixed Base Simulator 11 periods
- Full Flight Simulator 8 periods
- FAA check 1 period
- Course Length 30 days

All type rating applicants must possess the following :

A current first class medical certificate issued by an FAA approved Medical Examiner. An Airline Transport Pilot License (ATP), or a mulit-engine commercial pilot license with an instrument rating and you qualify for an ATP. Passed the ATP written test within 24 months. Appropriate foreign licenses.

Annexe 5

LES ZONES INTERDITES OU « ZONES P »



Les zones interdites appelées « zones P » pour *Prohibited* : Ce sont des espaces fermés à la circulation aérienne générale (par exemple Paris intra-muros : zone P23 interdite de survol en-dessous de 6 600 ft AMSL soit environ 2 000 mètres).

Annexe 6

SECTION 2. ESCORT PROCEDURES

7-2-1. FACILITY NOTIFICATION

The FAA hijack coordinator will advise the appropriate center/control tower of the identification of the military unit and location tasked to provide the hijack escort. The center/control tower shall coordinate with the designated NORAD SOCC/ROCC/military unit advising of the hijack aircraft's location, direction of flight, altitude, type aircraft and recommended flight plan to intercept the hijack aircraft. The center/control tower shall file the coordinated flight plan.

7-2-2. PILOT NOTIFICATION

a. The control tower, on initial contact with the aircraft, shall inform the pilot of the nature of the mission.

EXAMPLE- "Red dog five, this is a hijack escort mission."

b. If the aircraft is an air defense or tactical aircraft, the controller shall also request the pilot to complete an armament safety check.

EXAMPLE- "Perform armament safety check."

7-2-3. VECTORS

Escort aircraft shall be vectored to a position 5 miles directly behind the hijacked aircraft. The vectors shall be planned to approach the hijacked aircraft from the rear to avoid the possibility of being observed and to position the escort aircraft at the same altitude, speed, and heading as the hijacked aircraft.

7-2-4. RADAR REQUIREMENTS

Normally, radar contact with both aircraft is required. However, if the pilot of the escort aircraft has the hijacked aircraft in visual contact, the mission may continue without radar contact.

7-2-5. AIRPORT LIMITATIONS

When the hijacked aircraft descends for the purpose of landing at an airport within the continental U.S., the escort aircraft will not follow the hijacked aircraft into airspace delegated to an approach control facility. The FAA facility controlling the aircraft or within whose airspace the aircraft is operating shall issue instructions to

the pilot or to the military control facility for the aircraft to hold at a specified altitude and location and wait for further instructions.

7-2-6. RESPONSIBILITIES PRIOR TO JOIN-UP

Until the escort aircraft has joined-up with the hijacked aircraft, the pilot shall be kept informed of the hijacked aircraft heading, speed, altitude, and destination (if known) ; also, its range and position relative to the escort aircraft. For fighter/ interceptor aircraft, the application of "optimum cruise" will normally ensure sufficient overtake during the "join-up" phase. Assign an altitude which is either the altitude of the hijacked aircraft or the optimum altitude requested by the escort aircraft pilot when the hijacked aircraft is at a lower altitude. Descend the escort aircraft to the altitude of the hijacked aircraft prior to reaching a point 30 miles from the target. When the hijacked aircraft is at a low altitude where communications between the escort aircraft and the control facility would be questionable, a second escort aircraft (which will normally be available when NORAD interceptors are being utilized) may be stationed at a higher altitude near the hijacked aircraft's position for relay of information between the control facility and the escort aircraft maintaining visual surveillance.

7-2-7. POSITIONING INSTRUCTIONS

Unless the escort pilot has a visual contact, plan the join-up at 30 miles and issue positioning instructions.

EXAMPLE-

"Echo Golf One Two, when contact is established, maintain surveillance. Approach no closer than five miles directly behind. Remain out of sight from cockpit or cabin, and report all actions observed."

NOTE-

The pilot will advise you when the hijacked aircraft has been acquired on airborne radar (if his aircraft is so equipped) and when visual contact has been achieved.

7-2-8. TERMINATION HEADING

When terminating the escort for purposes of recovery, repositioning, refueling, etc., issue a heading of at least 90 degrees from the hijacked aircraft's heading.

Source : http ://www.faa.gov/Atpubs/MIL/Ch7/mil0702.html#Section 2

Annexe 7

CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS DU 11 SEPTEMBRE 2001

- 7:59 a.m. : American Airlines flight 11 takes off from Boston's Logan Airport.
- 8:14 a.m. : United Airlines flight 175 takes off from Boston's Logan Airport.
- 8:20 a.m. : AA flight 11 stops transmitting IFF beacon signal while over the Hudson River.
- 8:20 a.m. : American Airlines flight 77 departs Dulles Airport near Washington.
- **8:38 a.m. : Boston air traffic center notifies NORAD that American Airlines flight 11 has been hijacked.**
- 8:42 a.m. : United Airlines flight 93 takes off from Newark International Airport.
- **8:43 a.m. : FAA notifies NORAD that UA flight 175 has been hijacked.**
- 8:44 a.m. : Otis Air National Guard Base in Mass. orders to fighters scrambled.
- 8:46 a.m. : American Airlines flight 11 strikes the World Trade Center's north tower.
- 8:47 a.m. : NORAD informed of the plane striking the World Trade Center.
- 8:50 a.m. : United Airlines flight 175 deviates from its assigned flight path.
- 8:52 a.m. : Two F-15 Eagles take off from Otis ANG Base in
- 9:02 a.m. : United Airlines flight 175 strikes the World Trade Center's south tower
- **9:16 a.m. : FAA informs NORAD that UA flight 93 may have been hijacked**
- **9:25 a.m. : FAA notifies NORAD that United flight 77 may have been hijacked**
- 9:27 a.m. : (approximate time) NORAD orders jets scrambled from Langley Air Force Base in Virginia to head to intercept United Airlines flight 77.
- 9:35 a.m. : Three F-16 take off from Langley AFB headed toward Washington area.

- 9:37 a.m. : American Airlines flight 77 is lost from radar screens.
- 9:38 a.m. : American Airlines flight 77 strikes the Pentagon.
- 9:40 a.m. : Transponder signal from United flight 93 ceases and radar contact is lost.
- 9:58 a.m. : All cell calls end near this time.
- 10:02 a.m. : After a review of radar tapes, a radar signal is detected near Shanksville
- 10:04 a.m. : Johnstown-Cambria County Airport reports the plane is 15 miles south.
- 10:06 a.m. : Flight 93 Crashes near Shanksville.

LEXIQUE

ACARS : Système de transfert d'informations par ondes radio en très haute fréquence ou par liaison satellite.

ADF : *Automatic Direction Finder* – Radiocompas automatique

ADI : *Atitude Director Indicator* – Indicateur d'attitude

AGL : *Above Ground Level* – Niveau au-dessus du sol

AIP : *Aeronautical Information Publication* – Publication d'information aéronautique

APU : *Auxiliary Power Unit* – Groupe auxiliaire de puissance monté sur avion

ATC : *Air Traffic Control* – Contrôle du trafic aérien

ATIS : *Air Trafic Information* – Service Fréquence desservant en permanence les informations pour l'atterrissage (météo, piste, travaux etc.)

AWY : *Air Way* – Route aérienne

BVR : *Beyond Visual Range* – Au-delà de la portée visuelle

CFII : *Certified Flight Instrument Instructor* – Instructeur aux instruments

CDI : *Course Deviation Indicator* – Indicateur de déviation de route

CDU : *Control and Display Unit* – Boîte de commande et d'affichage

COM : Communication

CRT : *Cathode Ray Tubes* – Tubes cathodiques

CTR : *Control Zone* – Zone de contrôle terminale

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

DME : *Distance Measuring Equipment* – Dispositif mesurant la distance

EADI : *Electronic Attitude Director Indicator* – Horizon directeur de vol

ECAM : *Electronic Centralized Aircraft Monitor* – Système électronique de gestion centralisée

EFIS : *Elecronic Flight Instrument System* – Ensemble d'instruments de vol électroniques

EICAS : *Engine Indication and Crew Alert System* – Système de contrôle des paramètres moteur et d'alerte équipage

EPR : *Engine Pressure Ratio* – Rapport de pression moteur

ETA : *Estimated Time of Arrival* – Heure d'arrivée prévue

ETE : *Estimated Time Enroute* – Temps de vol prévu

FAA : *Federal Aviation Authority* – Administration de l'aviation civile américaine

FAF : *Final Approach Fix* – Point d'approche finale

FIR/UIR : *Flight Information Region/Upper Information Region* – Région d'information de vol/Région supérieure d'information de vol

FMA : *Flight Management Annonciator* – Annonciateur de gestion de vol

FMC : *Flight Management Computer* – Ordinateur de gestion de vol

FMS : *Flight Management System* – Système de gestion de vol

GPS : *Global Positioning System* – Système de positionnement planétaire

GPWS : *Ground Proximity Warning System* – système d'alerte de proximité sol

G/S : *Glide Slope* – Indicateur de radioalignement de descente sur un ILS

GS : *Ground Speed* – Vitesse par rapport au sol

HOTAS : *Hands on Throttle And Stick* – Mains sur la manette de poussée et sur le manche

HSI : *Horizontal Situation Indicator* – Indicateur de situation horizontale ou plateau de route

IAF : *Initial Approach Fix* – Point d'approche initiale

IFR : *Instruments Flight Rules* – Règles de vol aux instruments

ILS : *Instrument Landing System* – Système d'atterrissage aux instruments

IMC : *Instrument Meteorological Conditions* – Conditions météorologiques de vol aux instruments

INS : *Inertial Navigation System* – Système de navigation inertielle

IRS : *Inertial Reference System* – Centrale inertielle de référence

Localiser : Équipement destiné à aligner l'avion dans l'axe de la piste (plan horizontal) avec le glide, ils constituent un ILS.

MFD : *Multi-Function Display* – Affichage ultifonction

MSA : *Minimum Security Altitude* – Altitude minimale de sécurité dans un secteur de 25 NM autour d'un aérodrome

NAV : Navigation

ND : *Navigation display* – Affichage de navigation (routes, way-point etc.)

NDB : *Non Directional Beacon* – Radiophare non directionnel

Nm : *Nautical Mile* – Mile Marin (1,852 km)

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

AP : *Automatic pilot* – Pilote Automatique

PDR : *PreDeterminated Routes* – Routes prédéterminées

PFD : *Primary Flight Display* – Affichage principal de vol

QDM : Cap magnétique (code Q) route magnétique vers une station radio-électrique

QNH : Pression atmosphérique rétablie au niveau de la mer

RMI : *Radio Magnetic Indicator* – Indicateur combiné de position

TAS : *True Airspeed* – Vitesse vraie ou vitesse propre

TMA : *Terminal Maneuvering Area* – Région de contrôle terminale

TSRA : *Terminal Radar Service Area* – Zone terminale de service radar

SID : *Standard Instrument Departure* – Procédure standard de départ aux instruments

SMS : *Store Management System* – Système de gestion des charges transportées

Speed bug : Marqueurs mobiles sur le badin indiquant les vitesses d'évolution en fonction de la masse

STAR : *Standard Terminal Arrival Route* – Procédure d'arrivée standard

SWITCH : Bouton poussoir

VAC : *Visual Air Charts* – Cartes de terrains

VASI : *Visual Approach Slope Indicator* – Indicateur visuel de pente d'approche grâce à de signaux lumineux

VFR : *Visual Flight Rules* – Règles de vol à vue

VDGS : *Visual Docking Guidance System* – Système de guidage pour le parking